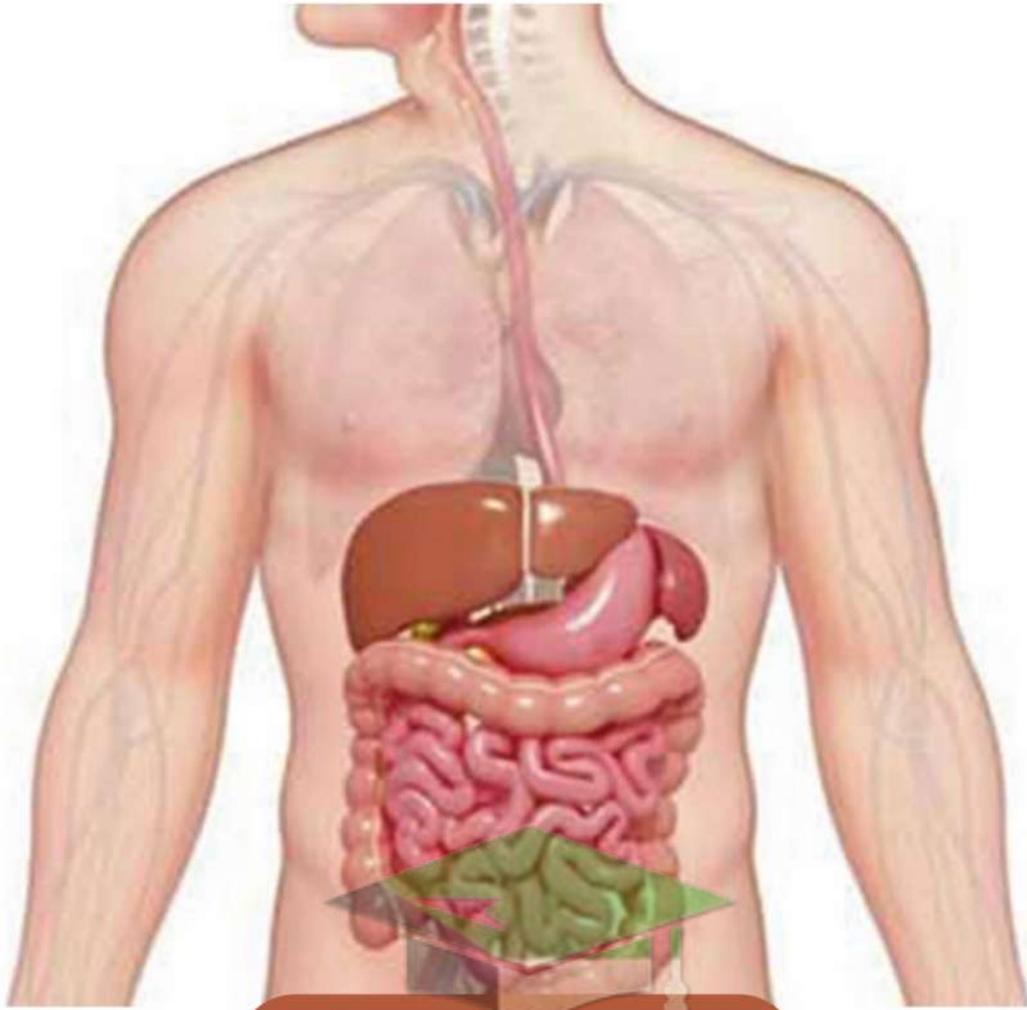


# الأحياء



الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي ٢٠٢٥ - ٢٠٢٦



66176078



66176078

مذكرات بو محمد الأصلية

## الفهرس

رقم الصفحة بالكتاب	ملاحظات	رقم الصفحة بالمذكرة	الدرس
١٤	قصير أول	١	جزئ الوراثة
١٨	قصير أول	٣	تركيب الحمض النووي وتضاعفه
٢٦	قصير أول	٧	من التركيب الجيني إلى التركيب الظاهري
٣٤	قصير ثاني	١٤	البروتين والتركيب الظاهري
٤٣	قصير ثاني	٢٠	الطفرات
٥١	قصير ثاني	٢٦	الجينات والسرطان
٧٦		٢٩	كروموسومات الإنسان
٨٠		٣٢	الوراثة لدى الإنسان
٩١		٤٢	الوراثة الجزيئية لدى الإنسان
		٤٥	المصطلحات

### الدروس المتعلقة:

٥٧			التقنية الحيوية
٦٤			الهندسة الوراثية
٦٨			تطبيقات الهندسة الوراثية
٩٨			المراكز الاستشارية الوراثية في دولة الكويت





٢- حمض DNA أوبروتين؟ (تجربة البكتيريوفاج): ص ١٦

**أشرح دور العالمان هيرشي وتشيس في الإجابة على السؤال التالي: (هل المادة الوراثية البروتين أم DNA)؟**

- أجريا تجارب على البكتيريوفاج وخلص إلى أن المادة المحقونة يجب أن تكون المادة الوراثية ثم أجريا تجارب باستخدام البروتين المشع و DNA مشع أكدت أن DNA هو المادة الوراثية.

**اكتب المصطلح العلمي:** نوع من الفيروسات يتكاثر داخل البكتيريا. **(البكتيريوفاج (لاقم البكتيريا- الفاج)**

**اختر الإجابة الصحيحة:** البكتيريوفاج عبارة عن:

أ- بكتريا دقيقة. ب- إنزيم. ج- فيروس. د- سلاسل حمض RNA.

**مما يتركب البكتيريوفاج؟**

أ- حمض DNA. ب- بروتين.

**ماذا يحدث عندما يغزو فيروس البكتيريوفاج خلايا البكتيريا؟**

- يلتصق بسطح البكتيريا ويحقن مادة فيها هذه المادة تضبط عمليات الاستقلاب الخلوي (الأبيض) وصفات خلية البكتيريا كما تفعل الجينات.

**صح أم خطأ:** من أمثلة البكتيريا التي يغزو فيروس البكتيريوفاج بكتيريا إيشيريشيا كولاي التي يغزوها ثلاث فاجات. **(صح)**

**اشرح تجربة هرشي وتشيس لإثبات أن المادة الوراثية هي حمض DNA وليس البروتين؟**



للمتابعة سوي إسكان

(١) أعد خليط من (الفاج فيه DNA مشع يحتوي على الفسفور ٣٢ المشع) مع خلايا بكتيرية.

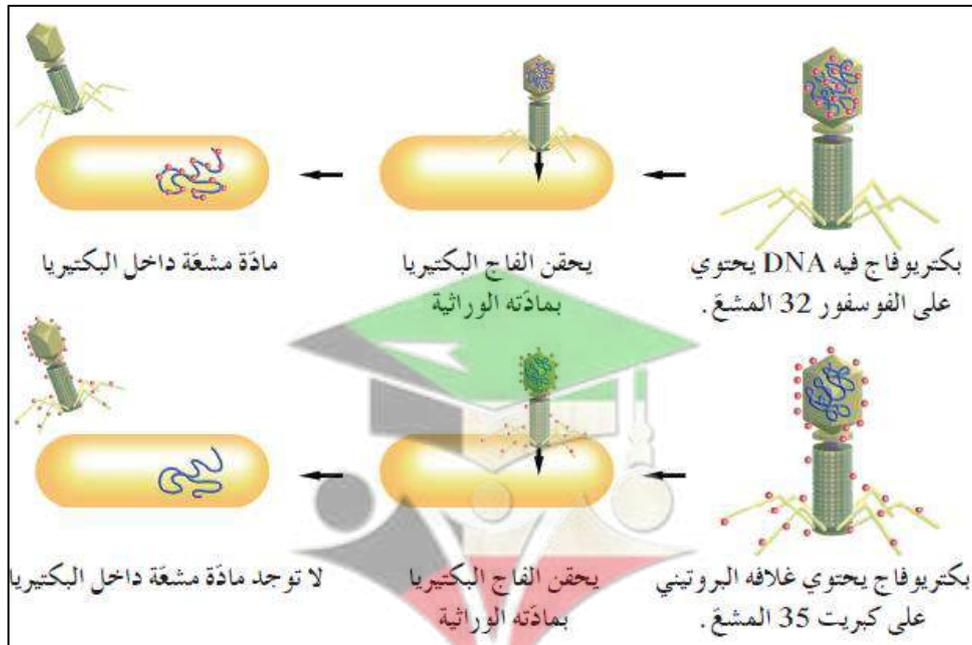
(٢) أعد خليط آخر من (الفاج فيه بروتين مشع يحتوي على كبريت ٣٥ مشع) مع خلايا بكتيرية أخرى.

(٣) التصقت الفاجات بالبكتيريا وحقنتها بمادتها الوراثية.

(٤) بدأت البكتيريا في إنتاج فيروسات جديدة من البكتيريوفاج.

(٥) اتضح أن حمض DNA المشع هو الذي داخل إلى خلايا البكتيريا (أي أن ما تم حقنه داخل البكتيريا هو DNA وليس البروتين).

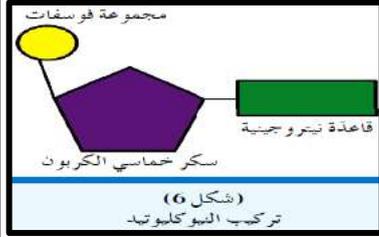
(٦) استنتج العلماء أن المادة الوراثية هي حمض DNA وليس البروتين.



**ما أثر المادة التي يحقنها الفاج في خلية البكتيريا عند التصاقه بها؟**

- تضبط المادة المحقونة عمليات الاستقلاب الخلوي (الأبيض) وصفات البكتيريا، كما تفعل الجينات.

صفوة الكونت



النيوكليوتيدات والقواعد النيتروجينية: ص ١٨

ما المقصود بالنيوكليوتيد؟ هو المكون الأساسي للأحماض النووية DNA و RNA

مم يتكون النيوكليوتيد - من ثلاثة مكونات:

(١) سكر خماسي الكربون. (٢) مجموعة فوسفات. (٣) قاعدة نيتروجينية واحدة.

قارن بين حمض DNA وحمض RNA:

حمض RNA	حمض DNA	وجه المقارنة
الرايبوز	منقوص الأكسجين أو الديوكسي رايبوز	سكر خماسي الكربون
أدينين A - جوانين G - سيتوسين C.	أدينين A - جوانين G - سيتوسين C.	القواعد تشارك في
اليوراسيل U.	الثايمين T.	لظان النيتروجينية تختلف في

أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	مجموعة الفوسفات والسكر خماسي الكربون	القواعد النيتروجينية وبعضها البعض
أنواع الرابطة الكيميائية	رابطة تساهمية قوية	رابطة هيدروجينية ضعيفة

كل القواعد النيتروجينية التالية تخص حمض DNA فيما عدا: (أ) A. (ب) C. (ج) T. (د) U.

قارن بين أنواع القواعد النيتروجينية.

وجه المقارنة	مجموعة البيريديينات	مجموعة البيورينات
التركيب	حلقة مفردة	حلقة مزدوجة
القواعد النيتروجينية	ثايمين T - سيتوسين C.	أدينين A - جوانين G.
شكل توضيحي	الثايمين T سيتوسين C	جوانين G أدينين A

٢- ما هو حمض DNA؟ ص ١٩

ما المقصود بقانون شار جاف؟

قانون ينص على أن: (١) كمية الأدينين A = كمية الثايمين T. (٢) كمية السيتوسين C = كمية الجوانين G.

ما أهمية قانون شار جاف؟ - تحديد تركيب جزئ حمض DNA.

٣- اللولب المزدوج: ص ٢٠

العالمان	دورهما في تصميم نموذج لجزئ DNA - لظان
موريس وليكنز، وروزالند فرانكلين	التقط صورة سينية لجزئ حمض DNA، أوضحت الصورة ثخانة الجزيء والتفافه بشكل لولبي، عرضت فرانكلين إحدى صورها لمادة حمض DNA على العالم واطسون.
جيمس واطسون، وفرانسيس كريك	لاحظ واطسون أن جزئ حمض DNA ثخين لدرجة أن لا يمكن أن يكون شريطا منفردا، صمم واطسون وكریک نموذج لجزئ DNA يسمى اللولب المزدوج.



للمتابعة سوي إسكان

**اكتب المصطلح العلمي:** جزيء ذو شريطين من النيوكليوتيدات ملتفين حول بعضهما البعض. **(اللولب المزدوج)**

**أشرح تركيب اللولب المزدوج؟**

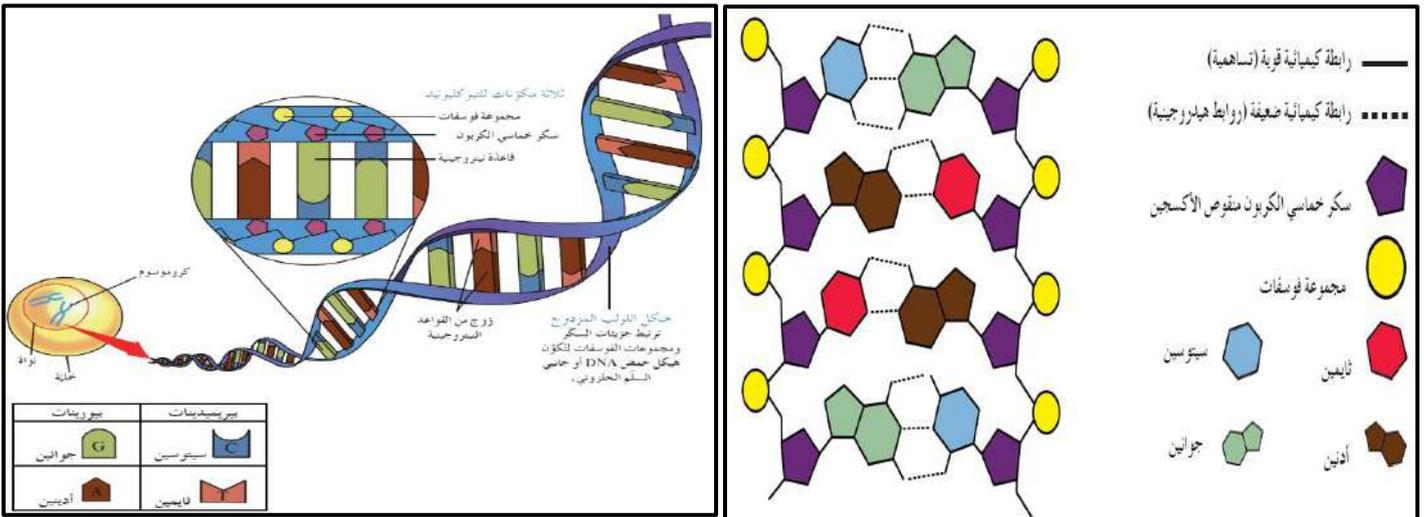
- يتكون اللولب المزدوج لجزيء حمض DNA والذي يشبه السلم الحلزوني من النيوكليوتيدات حيث يتكون جانبي السلم الحلزوني من هيكل من السكر خماسي الكربون ومجموعة الفوسفات وتتكون درجات السلم الحلزوني من القواعد النيتروجينية.

□ حدد نوع الرابطة بين كل من	□ أنواع الرابطة
(١) السكر خماسي الكربون ومجموعة الفوسفات.	- تساهمية قوية.
(٢) السكر خماسي الكربون والقواعد النيتروجينية.	- تساهمية قوية.
(٣) قاعدة نيتروجينية وقاعدة نيتروجينية أخرى.	- هيدروجينية ضعيفة

**اكتب المصطلح العلمي:** يتكون كل زوج من قواعد حمض DNA من قاعدة بيورينية مع قاعدة بيريميدينية حيث أن الأدينين يرتبط مع الثايمين برابطين هيدروجينيين T=A، والسيتوسين يرتبط مع الجوانين بثلاث روابط هيدروجينية C = G ولأن كلا منهما يكون زوجاً مع الآخر. **(نظام القواعد المتكاملة المزدوجة).**

**علل تعتبر القواعد المزدوجة في حمض DNA متكاملة.**

- لأنها تترايط بعضها مع بعض بصورة فريدة أي أن كل قاعدة ثايمين ترتبط مع أدينين وكل قاعدة جوانين ترتبط مع سيتوسين.



**إذا كانت نسبة قواعد الأدينين في جزيء DNA تمثل ٢٣٪ كم تكون نسب باقي القواعد؟**

- بما أن نسب القواعد الأربعة تمثل ١٠٠٪.

- بما أن نسبة الأدينين = نسبة الثايمين فتكون نسبة الثايمين ٢٣٪.

- بما أن نسبة الجوانين = نسبة السيتوسين فإن ما تبقى ٥٤٪ يتقسم بالتساوي على الجوانين ٢٧٪ والسيتوسين ٢٧٪.

**د تضاعف حمض DNA: ص ٢٤**

**علل / لاحظ واطسون وكريك أن تركيب اللولب المزدوج يشرح كيف ينسخ حمض DNA أو يتضاعف؟**

- لأن كل شريط من شريطي اللولب المزدوج يحمل كافة المعلومات التي يحتاج إليها لإعادة إنشاء الشريط الآخر بحسب نظام القواعد المتكاملة المزدوجة.

**ما أهمية نظام القواعد المتكاملة المزدوجة لعملية تضاعف DNA؟**

- عند فصل الشريطين فإن هذا النظام يسمح بإعادة بناء تتابع القواعد للجانب الآخر.



للمتابعة سوي إسكان

**متى تحدث عملية تضاعف حمض DNA؟** - قبل انقسام الخلية.

**ما أهمية عملية تضاعف حمض DNA التي تحدث قبل انقسام الخلية؟**

- تضمن هذه العملية أن كل خلية ناتجة سوف تحتوي على نسخة كاملة ومتطابقة من أجزاء حمض DNA.

**كيف يحدث التضاعف؟** ص ٢٤

**ما أهمية إنزيم هيليكيز؟**

- يفصل اللولب المزدوج عند نقطة معينة عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المتكاملة.

**علل بعد فصل شريطي DNA لا يتقاربا ولا يلتقا مرة أخرى؟** - بسبب ارتباط إنزيمات

أخرى وبروتينات على كل من الشريطين الفرديين، تمنع تقاربهما وإعادة التفافهما.

**اكتب المصطلح العلمي:** النقطة التي يتم عندها فصل اللولب المزدوج، وتبدأ منها إنزيمات

تضاعف حمض DNA. (**شوكة التضاعف**)

**عدد وظائف (أهمية) إنزيم بلمرة DNA في عملية تضاعف DNA؟**

(١) **إضافة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة:** بحسب نظام ازدواج القواعد، فبينما تنتقل إنزيمات بلمرة حمض DNA يتشكل

لولبان مزدوجان جديان وتبقى إنزيمات بلمرة حمض DNA مرتبطة بالشريطين حتى وصولها إلى إشارة تأمرها بالانفصال.

(٢) **التدقيق اللغوي:** حيث قد يضاف نيوكليوتيد خاطئ إلى الشريط الجديد فيقوم الإنزيم باستبداله بالنيوكليوتيد الصحيح.

**علل / لدى إنزيم بلمرة حمض DNA دور في التدقيق اللغوي.**

- لأن هذا الإنزيم يزيل النيوكليوتيد الخاطئ ويستبدله بالنيوكليوتيد الصحيح أثناء عملية التضاعف.

**صح أم خطأ:** لا يبدأ التضاعف في طرف وينتهي في الطرف الآخر من جزيء DNA. (**صح**)

**قارن بين تضاعف حمض DNA في خلايا أوليات النواة وحمض DNA في خلايا حقيقيات النواة.**

المقارنة	تضاعف حمض DNA في خلايا أوليات النواة (البكتيريا)	تضاعف حمض DNA في خلايا حقيقيات النواة
نوع DNA	DNA الدائري	DNA الخيطي
طريقة التضاعف	توجد شوكتي تضاعف تبدأ في مكان معين وتتحركان باتجاهين مختلفين إلى أن تلتقيا في الطرف الآخر من حمض DNA الدائري.	توجد عدة أشواك تضاعف تبدأ في الوسط وتتحرك باتجاهين متعاكسين محدثة فقاعات تضاعف على طول جزيء DNA.

**ما أهمية شوكات التضاعف في عملية تضاعف حمض DNA؟**

- تقليل الزمن اللازم للتضاعف حيث :

١- بدون شوكات التضاعف كان نسخ جزيء DNA واحد من ذبابة الفاكهة يحتاج ١٦ يوما وفي وجود أكثر من ٦٠٠٠

شوكة تضاعف يحتاج تضاعف جزيء واحد من ذبابة الفاكهة ٣ دقائق.

٢- في الإنسان ينسخ حمض DNA في أجزاء ويشوكة تضاعف واحد لكل ١٠٠٠٠٠ نيوكليوتيد.

**علل توصف عملية تضاعف حمض DNA بأنه تضاعف نصف محافظ (المحافظ الجزئي)؟**

- لأن كل جزيء DNA جديد يحتوي على شريط واحد جديد وشريط واحد أصلي.

**اختر الإجابة الصحيحة:** توصف عملية نسخ DNA أنها تضاعف :

أ- محافظ.

ب- جزئي.

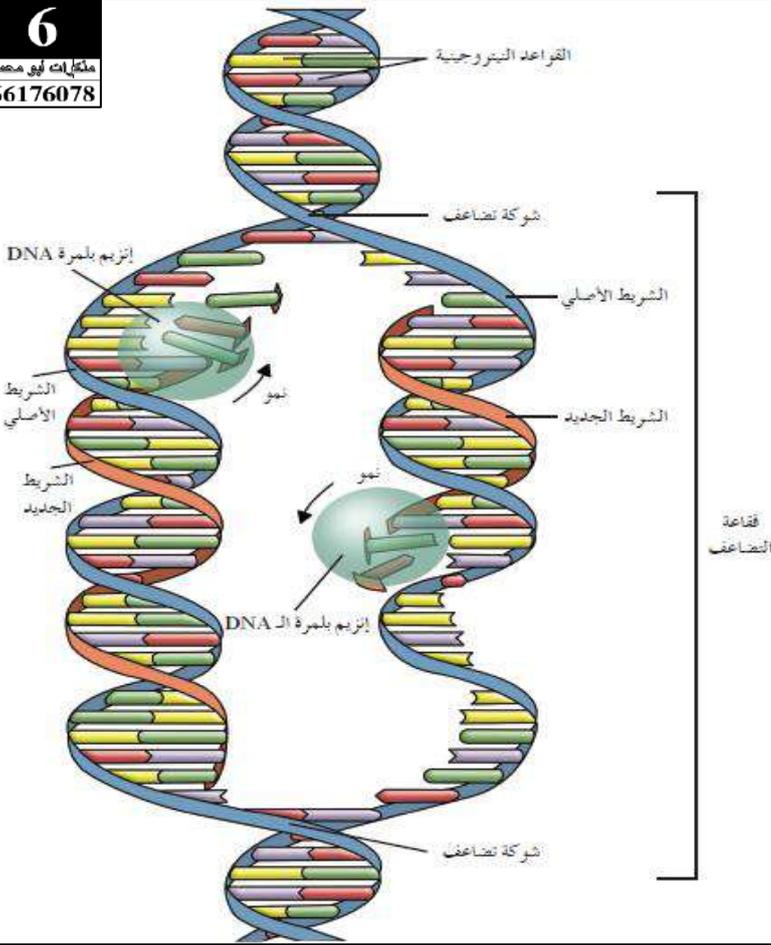
ج- مشتم.

د- مزدوج.



للمتابعة سوي إسكان

صفوة المعلم والكلمة



## ما أهمية التضاعف نصف المحافظ لجزيء DNA؟

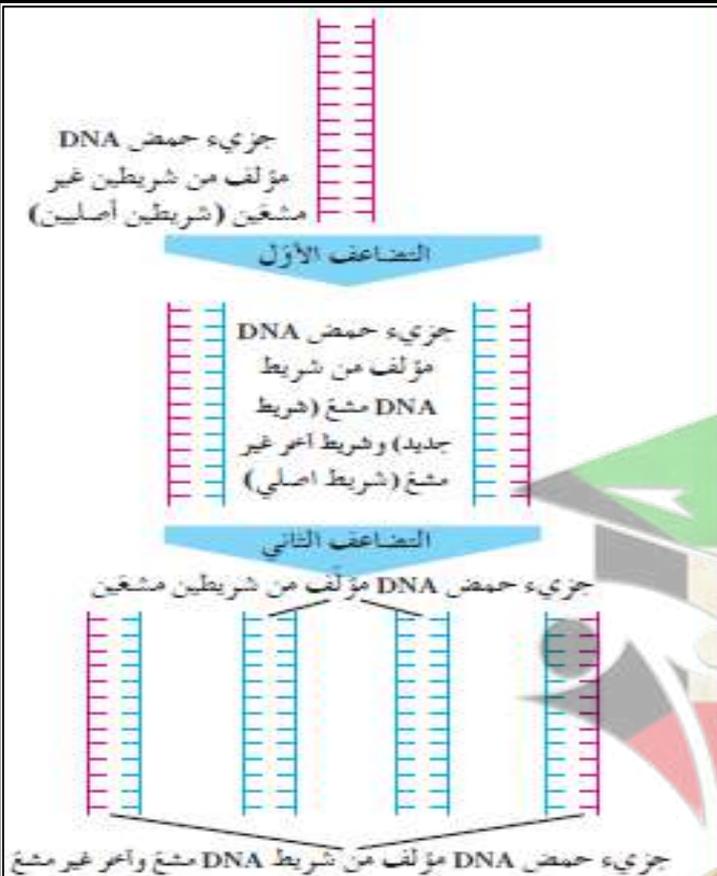
- الحفاظ على شرائط أحادية من حمض DNA ونقلها إلى أجيال عديدة من خلال الانقسام الخلوي.

## الشكل الذي أمامك يمثل تضاعف نصف محافظ لحمض

### DNA

### علل أهمية استخدام الثايمين المشع الموجود بالوسط؟

- يبين أشرطة حمض DNA الجديدة (التي تكون مشعة) ويميزها عن أشرطة حمض DNA الأصلية (تكون غير مشعة).



للمتابعة سوي إسكان

صفوة معلم الكونت

## ما الهدف من عملية تصنيع البروتين؟

- تتم فيها ترجمة التركيب الجيني للكائن (تركيب الموروثات إلى تركيب ظاهري (الصفات).

**اكتب المصطلح العلمي:** مقاطع من حمض DNA مكونة من تتابعات من النيوكليوتيدات (القواعد النيتروجينية)،

ويشكل هذا التتابع شفرة تصنيع البروتينات في الخلية الحية. (**الجينات**)

**اختر الإجابة الصحيحة:** المقاطع المكونة من الحمض النووي وهي تتابعات النيوكليوتيدات وتشكل شفرة تصنيع البروتين

في الخلية الحية هي :

أ- الجينات. ب- القواعد النيتروجينية. ج- الترجمة. د- النسخ.

**صح أم خطأ:** يتحكم جزيء حمض DNA في جين معين بتصنيع البروتينات التي تتحكم بدورها تعبير جينات أخرى، لناحية

تنشيطها وتثبيطها. (صح)

## عدد الأحماض التي تتحكم في عملية تصنيع البروتين؟

١- الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين DNA. ٢- الحمض النووي الريبوزي RNA.

**اختر الإجابة الصحيحة:** واحدة مما يلي ليست من خصائص حمض DNA:

أ- كميته ثابتة في خلايا جسم الكائن الحي. ج- القدرة على تخزين المعلومات الوراثية.  
ب- يوجد له ثلاث أنواع. د- القدرة على التضاعف الذاتي.

## قارن بين حمض DNA وحمض RNA ؟

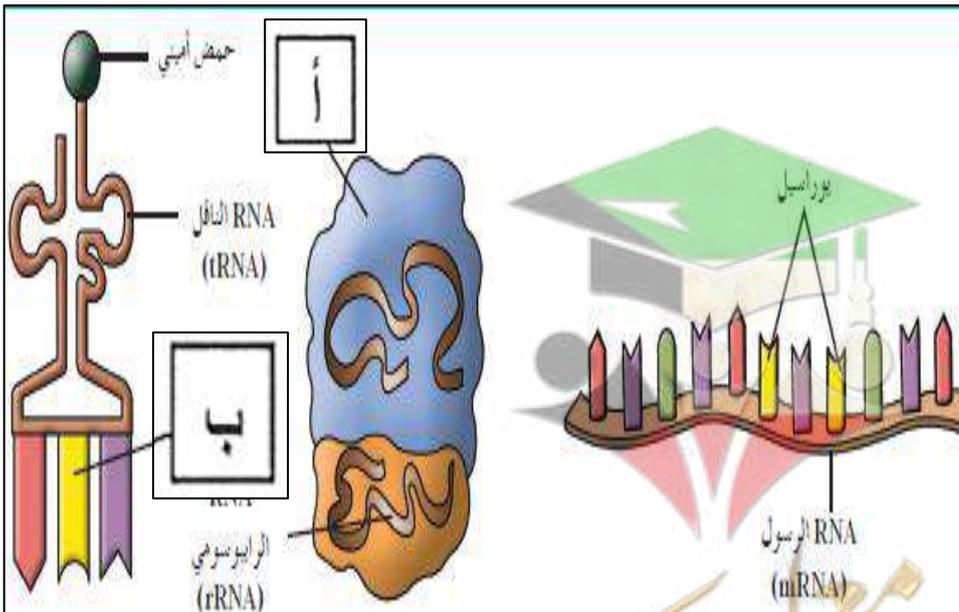
المقارنة	حمض RNA	حمض DNA
التركيب	شريط مفرد	شريط مزدوج
القواعد النيتروجينية	أزواج القواعد U- A ، G- C	أزواج القواعد T- A ، C- G
نوع السكر	سكر خماسي الكربون (سكر رايبوز)	سكر خماسي الكربون منقوص الأكسجين (سكر ديوكسي رايبوز)
الأنواع	ثلاثة أنواع: ( m RNA الرسول ، t RNA الناقل، r RNA الريبوسومي)	نوع واحد

## ادرس الشكل المقابل ثم اكتب اسم

## الجزء المشار إليه :

الجزء (أ) يشير إلى ... رايوسوم ...

الجزء (ب) يشير إلى .. يوراسيل ..



للمتابعة سري إسكان

صفحة من الكونت

**اختر الإجابة الصحيحة:** قاعدة نيتروجينية تميز الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين هي:

أ- الجوانين. ب- اليوراسيل. ج- الثايمين. د- الأدينين.

**ما هو دور (m RNA) الرسول؟** - نقل المعلومات الوراثية من حمض DNA الموجود داخل النواة إلى السيتوبلازم لتصنيع البروتين.

**عدد مراحل تصنيع البروتين؟** ١- نسخ. ٢- ترجمة.

**قارن بين عمليتي تصنيع البروتين (النسخ والترجمة) من حيث التعريف**

المصطلح	التعريف
النسخ	- عملية نقل المعلومات الوراثية من شريط DNA إلى شريط ال m RNA.
الترجمة	- العملية التي عن طريقها تتحول لغة قواعد الأحماض النووية إلى لغة البروتينات (الأحماض الأمينية).

**٢- النسخ: ص ٢٨**

**ما أهمية إنزيم بلمرة حمض RNA؟** - هو إنزيم يضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب

نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض mRNA أثناء عملية النسخ.

**علل / تشبه عملية النسخ عملية التضاعف.**

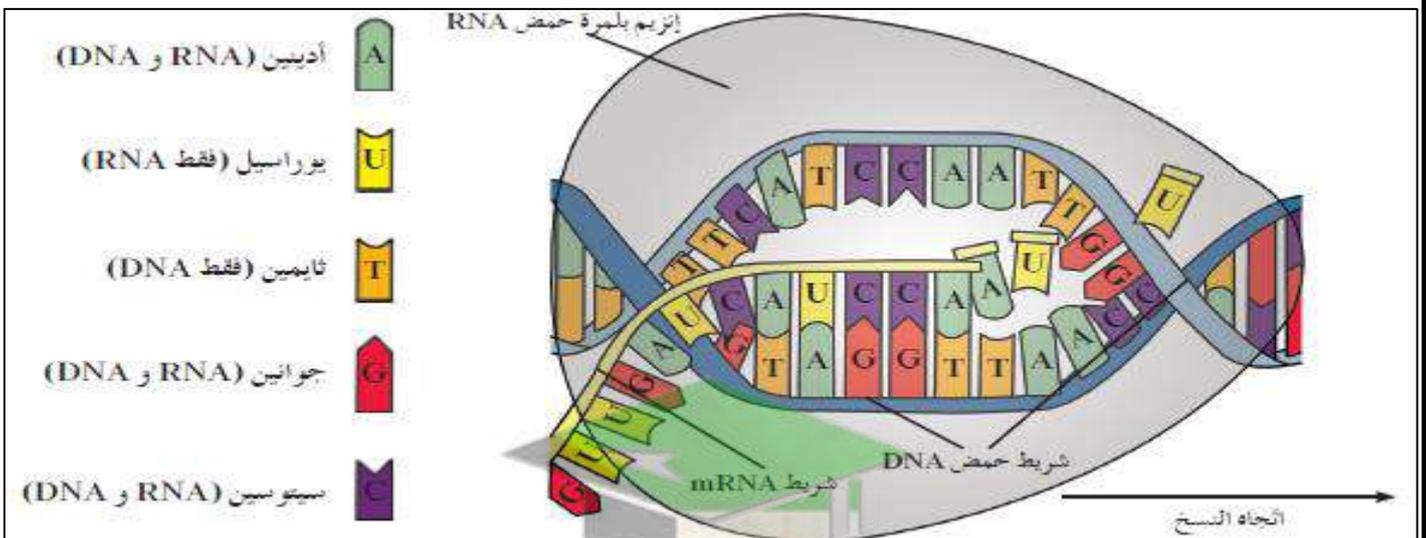
- لأن القواعد في أحد شريطي حمض DNA تعمل كقالب لصنع جزيء جديد من حمض RNA.

**عدد خطوات عملية النسخ.**

(١) ينفصل شريطا حمض DNA الواحد عن الآخر، وتتكشف القواعد النيتروجينية.

(٢) يمر إنزيم بلمرة RNA على طول القواعد في شريط ال DNA في اتجاه واحد.

(٣) يقرأ الإنزيم كل نيوكليوتيد ويقارنها مع نيوكليوتيد من نيوكليوتيدات حمض RNA المتكاملة.



**قارن بين كل من الخلايا أوليات النواة والخلايا حقيقية النواة من حيث مكان حدوث النسخ:**

المقارنة	خلايا حقيقية النواة	خلايا أوليات النواة
مكان النسخ	النواة	في السيتوبلازم
السبب	لوجود نيوكليوتيدات حمض RNA داخل النواة.	لوجود نيوكليوتيدات حمض RNA في السيتوبلازم.

**علل يختلف مكان وجود النيوكليوتيدات في الخلايا أولية النواة عن الخلايا حقيقية النواة.**

لأن في الخلايا أولية النواة تكون النيوكليوتيدات حمض RNA موجودة في السيتوبلازم أما في الخلايا حقيقية النواة توجد داخل النواة.

**ماذا يحدث بعد اكتمال عملية النسخ؟**

(١) ينفصل إنزيم بنمرة حمض RNA عن شريط حمض DNA.

(٢) يطلق جزي mRNA إلى السيتوبلازم.

(٣) يرتبط شريط حمض DNA مجددا ليعيدا تكوين اللولب المزدوج الأساسي.

**علل / بعد اكتمال عملية النسخ يرجع شكل تركيب حمض DNA كما كان عليه سابقا.**

- لأن بعد اكتمال النسخ يرتبط شريطا حمض DNA مجددا ليعيدا تكوين اللولب المزدوج الأساسي.

**علل / لا يبقى إنزيم بلمرة حمض RNA مرتبطا بشريط حمض DNA بعد اكتمال عملية النسخ.**

- لأنه ينفصل عن شريط حمض DNA ويطلق جزيء حمض mRNA إلى السيتوبلازم.

**قارن بين عملية النسخ وعملية التضاعف؟**

عملية التضاعف	عملية النسخ	المقارنة
إنتاج جزي جديد من DNA	إنتاج شريط جديد من حمض mRNA	الهدف من العملية
A = T G = C	A = U G = C	ازدواج القواعد
تبدأ من شوكة التضاعف وتتحرك باتجاهين متعاكسين	تتم في اتجاه واحد دائما	اتجاه العملية
لا يرتبطا مجددا	يرتبطا مجددا	الشريطين الأساسيين
إنزيم بلمرة حمض DNA	إنزيم بلمرة حمض RNA	إنزيم البلمرة
تعمل على طول الشريطي حمض DNA	يعمل على مقطع لشريط واحد من DNA	آلية العمل

**- تشذيب حمض RNA: ص ٢٩****أين تحدث عملية تشذيب حمض RNA:**

- تحدث في الخلايا الحقيقية النواة فقط وهي عملية تحدث بعد عملية النسخ وقبل عملية الترجمة.

**ما المقصود بـ حمض mRNA الأولي؟**

- هو نسخة من حمض DNA في صورة mRNA تحتوي على إكسونات وإنترونات.

**اكتب المصطلح العلمي:**

عملية تزيل بها الإنزيمات الإنترونات وتربط الإكسونات بعضها ببعض ويضاف الرأس والذيل لتكوين جزي نهائي من mRNA.

**(عملية تشذيب حمض RNA)****علل تسمى عملية التشذيب بهذا الاسم.**

- بسبب إزالة الإنزيمات للإنترونات وربطها الإكسونات بعضها ببعض فيكون mRNA قد شذب أي قطع وأعيد تجميعه.

**اختر الإجابة الصحيحة: تسمى الأجزاء التي لا تترجم علي شريط mRNA بـ:**

أ- إنزيمات القطع. ب- الأكسونات. ج- الإنترونات. د- إنزيمات الانترونات.

**اختر الإجابة الصحيحة: تسمى الأجزاء التي تترجم علي شريط mRNA بـ:**

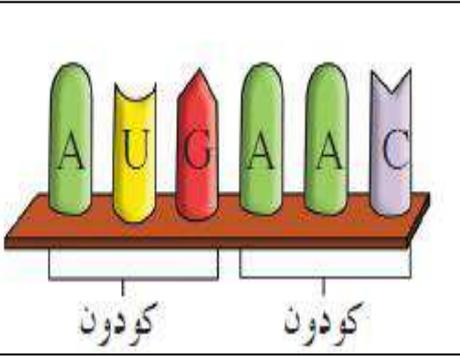
أ- إنزيمات القطع. ب- الأكسونات. ج- الإنترونات. د- إنزيمات الانترونات.

**علل / تعتبر عملية تشذيب حمض RNA مهمة في عملية تصنيع الحارونات؟ أو ما أهمية تشذيب حمض RNA؟**

- لأنه يتم فيها إزالة الإنترونات التي لا تشفر (لا تترجم)، ويتحول حمض mRNA الأولي إلى حمض mRNA.

**ماذا يحدث بعد أن يشذب mRNA الأولي؟** - يخرج من النواة ويتجه نحو الرايبوسومات حيث تتم عملية الترجمة.**قارن بين الإكسونات والإنترونات.**

وجه المقارنة	الإكسونات	الإنترونات
الترجمة / التشفير	أجزاء تشفر (تترجم) إلى بروتينات.	أجزاء لا تشفر (لا تترجم) إلى بروتينات.
ما يحدث عند التشذيب	تقوم الإنزيمات بربط بعضها ببعض.	تقوم الإنزيمات بإزالتها.



**م تصنع البروتينات؟**

- من خلال اتصال الأحماض الأمينية في سلاسل طويلة ذات أعداد مختلفة من الأحماض الأمينية العشرين تسمى عديدات الببتيد.

**تترابط الأحماض الأمينية معاً في سلسلة الببتيدات في الريبوسوم بواسطة الرابطة:**

أ- الهيدروجينية. ب- الببتيدية.

ج- التساهمية. د- الفوسفاتية.

**علل اختلاف خصائص البروتينات؟** - بسبب اختلاف أنواع الأحماض الأمينية.

**علل / تحدد خصائص البروتينات تبعاً لأنواع الأحماض الأمينية.**

- لأن تتابعا معينا من القواعد النيتروجينية في حمض mRNA يترجم إلى تتابع معين من الأحماض الأمينية في عديد الببتيد.

**اكتب المصطلح العلمي :**

- اللغة التي تدخل في تركيب mRNA وهي ذات أربعة حروف تمثل أربعة قواعد هي (G,C,U,A). **(الشفرة الوراثية)**

**ما المقصود ب الكودون (الشفرة)؟**

- مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات على mRNA تحدد حمضاً أمينياً معيناً.

**اختر الإجابة الصحيحة:** لكل حمض أميني شفرة خاصة به في حمض DNA تتكون من تتابع لقواعد نيتروجينية وعدد هذه

القواعد هو:

أ- واحدة. ب- اثنتان. ج- ثلاث. د- أربع.

**كم عدد الكودونات المتكونة من أربع قواعد نيتروجينية؟** - عدد الكودونات =  $4^4 = 4 \times 4 \times 4 = 64$  كودون.

**علل / على الرغم من وجود 64 كودون إلا أنها لا تمثل إلا 20 حمضاً أمينياً؟**

- لأن بعض الأحماض الأمينية تحدد بأكثر من كودون فهناك ستة كودونات تحدد الحمض الأميني ليوسين وأيضا ستة

تحدد الأرجنين وهناك أحماض تحدد بكودون واحد مثل ميثيونين، وهناك ثلاث كودونات لا تشفر **(كودونات التوقف)**.

**ادرس تتابع mRNA التالي ثم أجب عما يلي: (UCGCACGGU)**

١	ما عدد الكودونات في التتابع السابق، ثم حددها؟	ثلاث كودونات: UCG – CAC – GGU
٢	ما هي الأحماض الأمينية التي تترجم لها هذه الكودونات؟	جليسين – هستيدين – سيرين
٣	اكتب القواعد المقابلة لها على شريط حمض DNA	AGC – GTG – CCA
٤	اكتب القواعد المكاملة لها على شريط حمض tRNA	AGC – GUG – CCA

**في عملية بناء البروتين إذا كان تتابع القواعد النيتروجينية في جزء من شريط حمض mRNA هو UCGCACGGU فإن تتابع**

**القواعد النيتروجينية في شريط tRNA الذي يتكامل معه هو:**

أ- AUGGACGAC. ب- ATGGGAAAC. ج- AGCGUGCCA. د- TACCG.

**قارن بين كودون البدء وكودونات التوقف**

وجه المقارنة	كودون البدء	كودون التوقف
المفهوم	يحدد بدء تصنيع البروتين من خلال استدعاء الحمض الأميني ميثيونين.	ثلاثة كودونات لا تشفر (لا تترجم) حمض أميني وتدل على التوقف وتحدد نهاية سلسلة عديد الببتيد.
دورها في عملية الترجمة	بدء عملية الترجمة	إنهاء عملية الترجمة
الترجمة / التشفير	تترجم لاستدعاء الحمض الأميني ميثيونين	لا تشفر (لا تترجم)
الكودون (ترتيب القواعد)	AUG	UAA, UAG, UGA

**علل / عدم وجود أي حمض أميني يشفر الكودون UAA.**

- لأن الكودون UAA يعتبر من كودونات التوقف التي ليس لها مقابل كودون حيث لا تترجم لأي حمض أميني.  
**اختر الإجابة الصحيحة:** إذا كان بروتين الهيموجلوبين يتكون من ٧ أحماض أمينية فإن الرسول الخاص به mRNA يحتوي

على:

أ- ٢٢ قاعدة. ب- ٢٤ قاعدة. ج- ١٤ قاعدة. د- ٧ قواعد.

**علل / البروتين الذي يتكون من ١٥ حمضا أمينياً يحتاج إلى شريط من mRNA يحتوي على ٤٨ نيوكليوتيد؟**

- لأن كل حمض أميني يمثل بـ ٣ نيوكليوتيدات (قواعد نيتروجينية).  
١٥ حمض أميني × ٣ نيوكليوتيدات = ٤٥.

نضيف للناتج السابق ٣ نيوكليوتيدات خاصة بكودون التوقف (لا يترجم كودون التوقف لأحماض أمينية).  
٤٥ + ٣ = ٤٨ نيوكليوتيد.

**إذا علمت أن تتابع من حمض mRNA يحتوي على ٣٣ نيوكليوتيد (قاعدة نيتروجينية) احسب عدد الأحماض الأمينية الناتجة من الترجمة؟**

للمتابعة سوي إسكان

$$\text{عدد الأحماض الأمينية} = \frac{\text{عدد القواعد} - 3 \text{ (التوقف كودون)}}{3}$$

$$\text{عدد الأحماض الأمينية} = \frac{30}{3} = 10 \text{ حمض أميني}$$

**٥- الترجمة: ص ٣٠**

**ما المقصود بـ عملية الترجمة؟** - هي عملية فك الشفرة في mRNA لتكوين سلسلة عديد الببتيد.  
**أين تحدث عملية الترجمة؟** - في الرايبوسومات.

**١,٥- تركيب الرايبوسوم: ص ٣١**

**أين يوجد الرايبوسوم؟** في السيتوبلازم بالخلية.

**مما يتركب الرايبوسوم؟**

من وحدتين: ١- الوحدة الكبيرة (الكبرى). ٢- الوحدة الصغيرة (الصغرى).

- يتركب الرايبوسوم من أكثر من ٥٠ (بروتين مختلف وعدة أجزاء من rRNA.

**متى ترتبط الوجدتان الكبرى والصغرى معاً؟** - فقط أثناء عملية الترجمة.

**ادرس الشكل المقابل ثم أكتب اسم الجزء المشار إليه:**

الجزء (أ) يشير إلى موقع .....A.....

الجزء (ب) يشير إلى موقع .....P.....

**علل لدى الرايبوسوم موقعين هما A و P يؤديان دوراً مهماً في عملية الترجمة في الخلايا****حقيقية النواة.**

- لأنهما موقعي الارتباط، إذ يرتبط بكل منهما جزيء حمض tRNA.

**تحتوي الوحدة الرايبوسومية الكبرى على موقعين متجاورين (A, P) فما أهميتهما؟**

- يرتبط بكل منهما (tRNA) يحمل حمضاً أمينياً خاصاً به لتشكل هذه الأحماض فيما بعد سلسلة عديد الببتيد.

**قارن بين أنواع حمض RNA.**

وجه المقارنة	mRNA	tRNA	rRNA
الاسم	الرسول	الناقل	الرايبوسومي
الأهمية	نقل المعلومات الوراثية من حمض DNA الموجود داخل النواة إلى السيتوبلازم لتصنيع البروتين.	يحمل مقابل الكودون في طرف وفي الطرف الثاني يحمل الحمض الأميني المشفر له.	يدخل مع أكثر من ٥٠ بروتين مختلف في تركيب الرايبوسوم.

**اختر الإجابة الصحيحة: أي من الوظائف التالية يقوم بها حمض t-RNA:**

أ- يساعد في بناء البروتين.  
ج- ينقل حمض mRNA إلى الرايبوسوم.

ب- ينقل الأحماض الأمينية من السيتوبلازم إلى الرايبوسوم.  
د- يساعد في بناء حمض mRNA.

## مراحل عملية الترجمة

مرحلة الانتهاء

مرحلة الاستطالة

مرحلة البدء

تصنيع البروتين: ص ٣١  
عدد مراحل عملية الترجمة  
أو أكمل المخطط التالي:

## عدد الخطوات التي تمر بها مرحلة البدء؟

- (١) يرتبط mRNA بالوحدة الرايبوسومية الصغرى بالسيتوبلازم ويكون موجها بحيث يكون كودون البدء AUG الذي يشفر للحمض الأميني ميثيونين عند الموقع P.
- (٢) يرتبط بكودون mRNA (AUG) جزيء tRNA الذي يحمل في إحدى طرفيه مقابل الكودون (UAC) وفي الطرف الثاني حمض ميثيونين.
- (٣) بعد اكتمال تركيب الرايبوسوم المفعّل يصبح الكودون الشاغر في الموقع (A) جاهزاً لتلقي tRNA التالي.
- (٤) يصل جزيء tRNA التالي حاملاً مقابل الكودون المتكامل مع الكودون الشاغر في الموقع A فيرتبطان.
- (٥) يصبح الموقعين (A) و (P) حاملين لحمضين أميين يساعداً إنزيم معين في ربط الحمضين الأميين برابطة ببتيدية، مكوناً أول حمضين أميين في سلسلة الببتيد.

## علل يؤدي جزيء حمض tRNA الأول دوراً مهماً في عملية الترجمة لتصنيع البروتين.

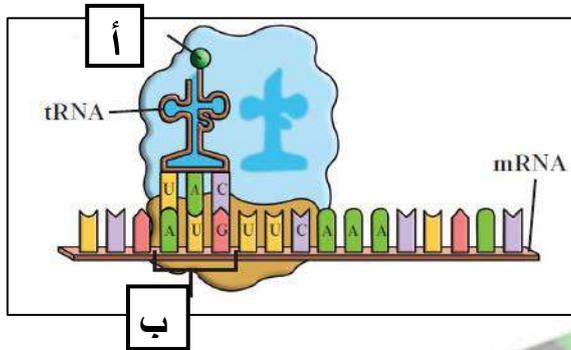
- لأنه يحمل في أحد طرفيه مقابل الكودون الذي يكون متكاملًا مع الكودون الذي يحمله mRNA وفي الطرف الآخر يحمل حمض أميني.

**اكتب المصطلح العلمي:** مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات يحملها tRNA في خلال عملية الترجمة وتكون متكاملة مع الكودون الذي يحملها mRNA وفي طرفه الثاني الحمض الأميني المشفر له. (مقابل الكودون) ما المقصود بالرايبوسوم المفعّل؟

- عبارة عن تركيب يتكون من ارتباط mRNA مع الـوحدين الكبير والصغرى وأول tRNA.

## علل يطلق على الرايبوسوم اسم الرايبوسوم المفعّل أثناء مرحلة البدء من تصنيع البروتين.

- بسبب ارتباط mRNA مع الـوحدين الكبير والصغرى وأول tRNA.



## ادرس الشكل المقابل ثم اكتب اسم الجزء المشار إليه:

الجزء (أ) يشير إلى .. الحمض الأميني الأول (ميثيونين)

الجزء (ب) يشير إلى .. كودون البدء..

## عدد خطوات مرحلة الاستطالة؟ (أو كيف يتم نقل الأحماض الأمينية إلى A وربطها بسلسلة عديد الببتيد

برابطة ببتيدية حتى يتم الوصول إلى نهاية mRNA؟)

(١) ينفصل جزيء tRNA الموجود في الموقع P تاركاً وراءه حمضه الأميني.

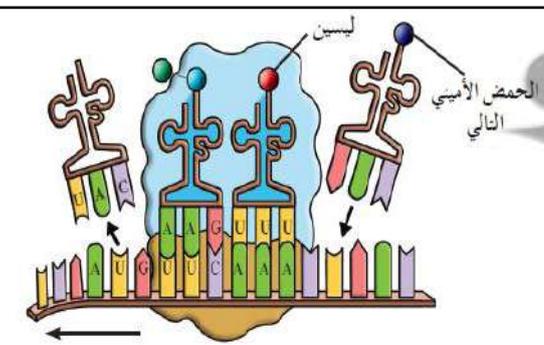
(٢) يندفع جزيء tRNA الموجود في الموقع A و mRNA يتحرك عبر الرايبوسوم إلى الموقع P الشاغر..

(٣) يظهر كودون جديد في الموقع A ويكون جاهزاً لتلقي tRNA التالي مع الحمض الأميني الخاص به.

(٤) بهذه الطريقة يتم نقل الأحماض الأمينية إلى (A) وربطها بسلسلة عديد الببتيد برابطة ببتيدية حتى يتم الوصول إلى نهاية mRNA.

## علل يتحرك كل من الكودون mRNA ومقابل الكودون tRNA معاً من الموقع A إلى الموقع P؟

- بسبب ارتباطهما معاً في هذه المرحلة.



(ب)  
مرحلة  
الاستطالة  
ص ٣٢

**متي تنتهي عملية الترجمة ؟**

- حين يصل كودون التوقف إلى الموقع A وهو كودون ليس له مقابل كودون ولا يشفر (لا يترجم) لأي حمض أميني مما يؤدي إلى انتهاء عملية تصنيع البروتين .

**علل تنتهي عملية تصنيع البروتين عند وجود الكودون UAA في سلسلة حمض mRNA.**

- لأنه كودون توقف ليس له مقابل كودون .

**اكتب المصطلح العلمي:** العملية التي يتم فيها تجميع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد في خلال عملية

الترجمة (عملية تصنيع البروتين)

**في نهاية مراحل عملية بناء البروتين يحدث ما يلي:**

أ- يتم تجميع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد.

ب- يتم تكوين الأحماض الأمينية.

ج- يتكون الريبوسوم المفعّل.

د- يتم تكوين حمض أميني ميثونين.

**اشرح ما يحدث بعد انتهاء عملية تصنيع البروتين؟**

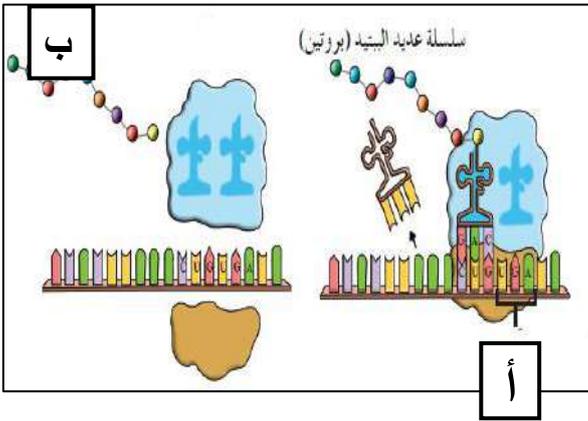
(١) يتفكك الريبوسوم إلى وحدتيه الأساسيتين ..

(٢) ينفصل عديد الببتيد (البروتين) ويطلق في الخلية.

**الدرس الشكل المقابل ثم اكتب اسم الجزء المشار إليه:**

الجزء (أ) يشير إلى ... كودون التوقف في الموقع A ...

الجزء (ب) يشير إلى ... إطلاق سلسلة عديد الببتيد في الخلية ...

**- الجينات والبروتينات : ص ٢٣****ما هي العلاقة بين الجينات والبروتينات والخلية ؟**

(١) **البروتينات:** هي مفاتيح معظم ما تقوم به الخلية من وظائف، حيث تحفز التفاعلات الكيميائية.

(٢) **الجينات:** تحتوي على تعليمات تصنيع البروتينات .

وهناك جين يحمل شفرة أنزيم يحفز تفاعل إنتاج صبغة تتحكم بلون الزهرة .

وهناك جين يحتوي على تعليمات تصنيع أنزيم يختص بإنتاج الانتيجينات .

**علل تعتبر البروتينات مفاتيح معظم ما تقوم به الخلية من وظائف.**

العديد من البروتينات عبارة عن إنزيمات تحفز التفاعلات الكيميائية وتنظمها.



للمتابعة سوي إسكان

صفوة معلم الكونت

**علل تتصل أصابع أقدام البط بأغشية أما أصابع الدجاج فلا.**

- بسبب وجود بروتينات تخليق العظام التي تحول دون نمو الأغشية بين أصابع الدجاج.

**علل عدم وجود أغشية بين أصابع قدم الدجاج.**

- بسبب وجود بروتينات تخليق العظام فيها التي تمنع نمو الأغشية بين الأصابع.

**١- الجينات والبروتينات: ص ٣٤**

**صح أم خطأ:** جزء صغير فقط من الجينات في الخلية يعبر عنه بشكل دائم وهو الجين الذي ينسخ إلى mRNA. (صح)

**ما أهمية تتابع النيوكليوتيدات الموجود على حمض DNA؟**

(١) يعمل بعضها كمحفزات لمواقع ارتباط إنزيمات بلمرة الـ RNA.

(٢) يعمل بعضها كإشارات لبدء عملية النسخ أو توقفها.

**ما أهمية البروتينات الموجودة بالخلية بالنسبة للجينات؟**

- تضبط عمل الجين، حيث ترتبط بالمحفز فتنظم عملية النسخ وتحدد ما إذا كان الجين يعمل أو لا يعمل.

**صح أم خطأ:** يوجد المحفز بجانب واحد من الجين، إلى جانب المواقع التنظيمية. (صح)

**ما أهمية صندوق TATA؟** - محفز يحتوي على تتابعات محددة **TATAAAA** تؤدي دورا عند إطلاق عملية النسخ.

**اختر الإجابة الصحيحة:** يحتوي المحفز على تتابعات محددة تسمى **صندوق:**

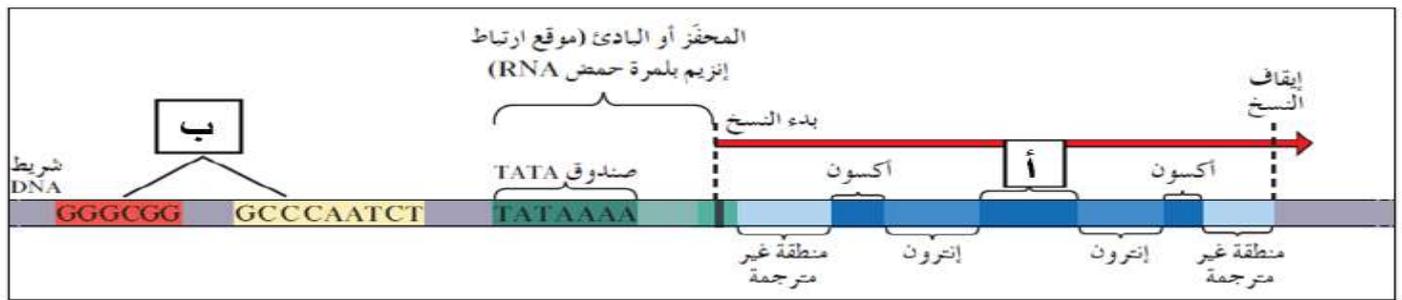
د - TAAAT

ج - TATA

ب TAAAA

أ - ATAT

**ادرس الشكل التالي ثم اكتب اسم الجزء المشار إليه:** الجزء (أ) يشير إلى .. **أكسون** . الجزء (ب) يشير إلى **مواقع تنظيمية**...

**البروتينات ووظائف الخلية: ص ٣٥**

**صح أم خطأ:** يحتوي جسمك على أكثر من ٥٠٠٠٠ بروتين مختلف، وقد تحتوي كل خلية على مئات البروتينات المختلفة التي

تتحكم الجينات بإنتاجها.

(صح)

**علل تمتلئ الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات DNA محددة.** - لأنها تساعد في تنظيم وضبط عمل الجين.

**اختر الإجابة الصحيحة:** تمتلئ الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات DNA محددة تساعد في:

أ ضبط عمل الجين. ب تنظيم عمل الجين. ج **ضبط وتنظيم عمل الجين.** د تغيير عمل الجين.

**ماذا يحدث عند تغير الجين الذي يعمل؟**

- يؤدي إلى تغير البروتين الناتج مما يؤدي بدوره إلى تغير تركيب الخلية ووظيفتها ونموها، وينتج من ذلك تركيباً آخر.

**ما السبب في تغير التركيب الظاهري الموضح بالصورة المقابلة؟** - التغير في أحد جينات هذا الشخص.

**علل التصاق الأصابع وزيادة عددها لدى بعض الأشخاص يعتبر تركيب ظاهري مختلف عن الأشخاص الطبيعيين.**

**الطبيعيين.**

- لأن تغير الجين في DNA يؤدي إلى تغير البروتين ما يؤدي إلى تغير تركيب الخلية ووظيفتها وينتج

تركيباً ظاهرياً آخر.

**علل على الرغم من احتواء جميع خلايا الجسم على الجينات نفسها، إلا أنها لا تنتج البروتينات نفسها؟**

- لأن الجينات في كل خلية من خلايا الكائنات الحية لديها آليات تنظيمية تحفز بدء عمل الجينات أو توقفه.

**ما المقصود بالتعبير الجيني؟** - يبدأ عمل الجين (يعبر عن نفسه) عند تنشيطه ويؤدي إلى تصنيع الخلية للبروتين الذي يتحكم

هذا الجين بإنتاجه.



**اختر الإجابة الصحيحة: عملية تنشيط الجين وتصنيعه للبروتين الذي يتحكم بإنتاجه:**

د- الترجمة.

ج- إيقاف عمل الجين.

ب- التعبير الجيني.

أ- الشرح الجيني.

**ماذا يحدث عندما يتوقف الجين عن العمل؟**

- لا يعبر عن نفسه مما يؤدي إلى توقف صنع البروتين الذي يشفر (يترجم) له الجين.

**قارن بين أوليات النواة وحقيقيات النواة**

وجه المقارنة	أوليات النواة	حقيقيات النواة
طريقة ضبط التعبير الجيني	- بدء عمل الجين أو توقفه مرتبط بأي تغيير حاصل كاستجابة للعوامل البيئية.	- يتضمن أنظم عديدة معقدة.

**ضبط التعبير الجيني في أوليات النواة: ص ٣٦****اختر الإجابة الصحيحة: من الخلايا أولية النواة:**

د- الفيروس.

ج- الأميبا.

ب- الإسفنج.

أ- البكتريا.

**علل تملك البكتيريا القدرة على إنتاج البروتين بحسب حاجتها .**

- لأن الخلية البكتيريا توجد بها بروتينات تحتاج إليها طول الوقت، وبروتينات أخرى لا تحتاج إليها إلا في ظروف بيئية معينة.

**صح ام خطأ:** تحتاج بكتيريا إيشيريشيا كولاي ( **E.coli** ) إلى ثلاثة إنزيمات لهضم سكر اللاكتوز في حالة وجوده. **(صح)****صح ام خطأ:** يتوقف إنتاج الإنزيمات الهاضمة (التعبير الجيني لإنزيمات الهضم) ببكتيريا الإيشيريشيا كولاي على توفر سكراللاكتور. **(صح)****ما المقصود بـ الكابج؟**- هو بروتين يرتبط بحمض **DNA** لوقف عمل الجينات التي تشفر لإنزيمات الهضم.**علل يستطيع الكابج منع تصنيع الإنزيمات الهضمية في البكتريا.**

- لأنه يرتبط بالحفر في حالة عدم وجود سكر اللاكتوز في البيئة لتوفير الطاقة.

**ما المقصود بـ المحفز؟** - هو جزء من حمض **DNA** يعمل كمواقع لارتباط إنزيمبلمرة حمض **RNA** الذي (إنزيم بلمرة حمض **RNA**) يقوم بنسخ حمض **DNA**إلى **mRNA**.**علل يؤدي المحفز دوراً كبيراً في ضبط التعبير الجيني.**- لأنه موقع ارتباط إنزيم بلمرة حمض **RNA** ويحتوي على تتابعات محددة تسمى صندوق **TATA** وهي تؤدي دوراً عند بدء

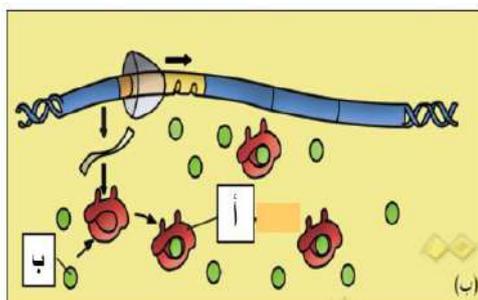
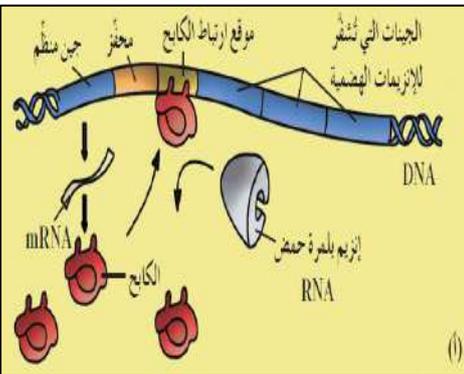
عملية النسخ.

**قارن بين الكابج والمحفز.**

المحفز	الكابج	المقارنة
هو جزء أو تتابعات من حمض <b>DNA</b>	هو بروتين يرتبط بحمض <b>DNA</b>	طبيعته
يعمل كمواقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض <b>RNA</b> ، الذي (إنزيم بلمرة حمض <b>RNA</b> ) يقوم بنسخ حمض <b>DNA</b> إلى <b>mRNA</b> .	يوقف عمل الجينات التي تشفر، حيث يمنع إنزيم بلمرة حمض <b>RNA</b> من الارتباط بالمحفز.	أهميته

**اختر الإجابة الصحيحة يقوم الكابج بـ:**ب- منع ارتباط إنزيم بلمرة **RNA** بالمحفز.د- منع ارتباط إنزيم بلمرة **DNA** بالمحفز.أ- منع ارتباط إنزيم بلمرة **RNA** بالصامت.ج- منع ارتباط إنزيم بلمرة **RNA** بالمنشط.**ماذا يحدث عندما يرتبط الكابج بمواقع ارتباط الكابج على حمض **DNA**؟**- لا يرتبط إنزيم بلمرة حمض **RNA** بالمحفز، مما يؤدي إلى وقف تصنيع

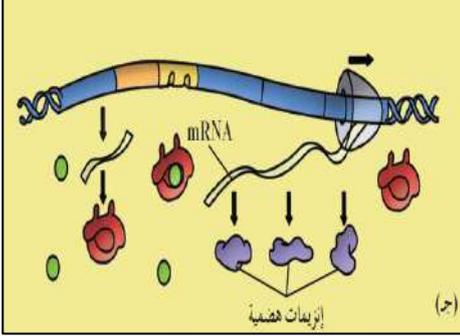
الإنزيمات الهضمية.

**ادرس الشكل المقابل ثم أكتب اسم الجزء المشار إليه:**الجزء (أ) يشير إلى .. **كابج غير نشط** ..الجزء (ب) يشير إلى ... **لاكتوز** ....

- عندما يرتبط سكر اللاكتوز بالكابح مغيراً شكله، فيصبح غير نشط ولا يرتبط بحمض DNA. **ماذا يحدث عندما تدخل بكتيريا إيشريشيا كولاي إلى محيط غني بسكر اللاكتوز؟** - يفعل دور الجين مجدداً.

**ماذا يحدث عندما يرتبط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمحفز؟**

- يتحرك على طول حمض DNA، ناسخاً الجين الذي يشفر للإنزيمات الهضمية، ثم يترجم حمض mRNA، وتصنع الإنزيمات الهضمية.



**علل يصبح الكابح غير نشط عند دخول البكتيريا إلى محيط غني بسكر اللاكتوز.**

- لأن سكر اللاكتوز يرتبط بالكابح مغيراً شكله فيصبح غير نشط ولا يعود قادراً على الارتباط بحمض DNA.

**ماذا يحدث عندما يتم هضم كمية سكر اللاكتوز كلها؟**

- ينشط الكابح من جديد، ويصبح حراً ثم يرتبط بحمض DNA، ويوقف عمل الجينات التي تتحكم بتصنيع الإنزيمات الهضمية.

**علل يتوقف إنتاج الإنزيمات الهضمية في البكتيريا على وجود المادة الغذائية (اللاكتوز)؟**

- حتى توفر على نفسها فقدان الطاقة لتصنيع إنزيمات ليست بحاجة لها.

**علل الكابح الموجود في البكتيريا له علاقة بمنع تصنيع الإنزيمات الهضمية إذا كان المحيط غني بسكر اللاكتوز.**

- لأنه يرتبط بحمض DNA ويمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمحفز.

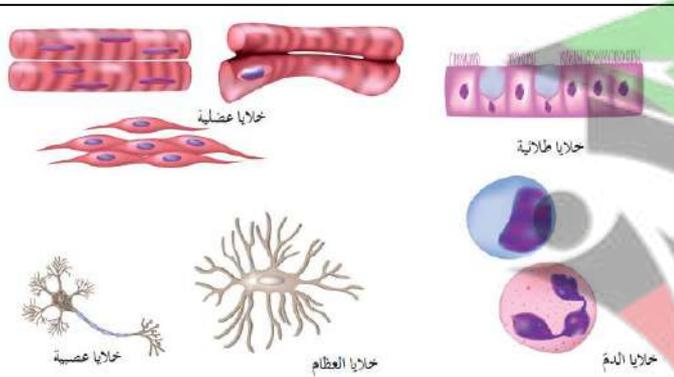
٤. ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة: ص ٣٧

**قارن بين الخلايا أولية النواة والخلايا حقيقية النواة**

وجه المقارنة	الخلايا أولية النواة	الخلايا حقيقية النواة
دور إنزيم بلمرة حمض RNA في النسخ	يرتبط بالمحفز لبدء عملية النسخ	أيضاً يرتبط بالمحفز لبدء عملية النسخ
التعبير الجيني	ليس انتقائي	انتقائي يضبط تمايز (تخصص) الخلايا
مجموع جينات الخلايا	أقل...	أكبر منظمة في كروموسومات متعددة
تتابعات الجينات	أقل تعقيداً	أكثر تعقيداً
وقت ضبط التعبير الجيني	قبل عملية النسخ وبعدها	خلال مختلف مراحل عملية التعبير الجيني

**علل على الرغم من أن جميع خلايا حقيقيات النواة تحمل الكروموسومات نفسها، إلا أنها متميزة ومتخصصة (لكل نوع منها**

**تركيب ووظيفة مختلفة عن الأخرى)؟**



- بسبب بعض الاختلافات في التحكم بالتعبير الجيني.

**ما المقصود بالتعبير الجيني الانتقائي في حقيقيات النواة؟**

- أي أن بعض الجينات فقط في كروموسومات حقيقية النواة تعمل (تنشط ويحدث لها نسخ)، أما باقي الجينات فمتوقفة عن العمل بشكل دائم أي مثبته ولا يحدث لها نسخ.

**علل يعتبر التعبير الجيني الانتقائي إحدى طرق ضبط التعبير الجيني**

**في حقيقيات النواة.**

- لأن بعض الجينات فقط في كروموسومات تعمل فعلياً وتنشط ويحدث لها نسخ أما باقي الجينات فمتوقفة عن العمل.

**ما أهمية التعبير الجيني الانتقائي؟** - يحدد وظيفة الخلايا في حقيقيات النواة.

**أذكر العوامل التي تتوقف عليها إيقاف عمل الجينات أو تفعيلها؟** (١) مرحلة نمو الكائن. (٢) العوامل البيئية.

**علل اختلاف طريقة ضبط التعبير الجيني بين أوليات وحقيقيات النواة.**

- لأن في أوليات النواة يرتبط ضبط التعبير الجيني بأي تغير حاصل كاستجابة للعوامل البيئية ويتم الضبط قبل عملية النسخ وبعدها أما في حقيقيات النواة فغالبا ما يتضمن تنظيم عمل الجين أنظمة عديدة معقدة مختلفة ويتم الضبط خلال مختلف مراحل عملية التعبير الجيني.

**علل يضبط التعبير الجيني في أوليات النواة قبل عملية النسخ وبعدها، بينما في حقيقيات النواة يضبط التعبير الجيني خلال مختلف****مراحل عملية التعبير الجيني؟**

- لأن نواة خلايا حقيقيات النواة تحتوي على غلاف نووي يحجب عملية النسخ عن عملية الترجمة.

**اختر الإجابة الصحيحة:** عند الخلايا حقيقيات النواة يضبط التعبير الجيني:

- أ- قبل النسخ. ب- بعد النسخ. ج- قبل الترجمة. د- خلال مختلف مراحل التعبير الجيني.

**ادرس الشكل المقابل ثم أكتب اسم الجزء المشار إليه:**

الجزء (أ) يشير إلى.. إنزيم بلمرة حمض RNA ...

الجزء (ب) يشير إلى ... DNA ...

**أذكر أهم طرق ضبط عملية التعبير الجيني في حقيقيات النواة.**

(١) ضبط عملية النسخ بتحديد كمية mRNA التي تنتج من جين محدد.

(٢) سلسلة الأحداث التي تحدث بعد عملية النسخ وتنظيم عملية ترجمة mRNA إلى بروتينات.

(٣) ضبط عملية النسخ من خلال ضبط متى يرتبط إنزيم بلمرة RNA.

**صح أم خطأ: تؤثر التعديلات والتحويلات التي تحدث بعد الترجمة في عمل البروتين. (صح)**

**ما المقصود بعوامل النسخ؟** - هي بروتينات منظمة وظيفتها تنشيط

عملية نسخ حمض DNA، مثل بروتين ارتباط TATA.

**ما أهمية عوامل النسخ؟**

- تساعد في ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمحفز في خلايا حقيقيات

النواة لبدء عملية النسخ.

**عدد أهم عوامل النسخ:**

(١) العوامل القاعدية. (٢) مساعد المنشطات. (٣) المنشطات.

**علل العوامل القاعدية لها دور في تكوين مركب عامل نسخ كامل لدى حقيقيات النواة.**

- لأنها ترتبط بواسطة (بروتين ارتباط TATA) بتتابع قصير من النيوكليوتيدات

تسمى صندوق TATA موجود على المحفز فيتكون مركب عامل نسخ كامل الذي يرتبط به إنزيم بلمرة RNA.

**عدد خطوات ضبط التعبير الجيني؟**

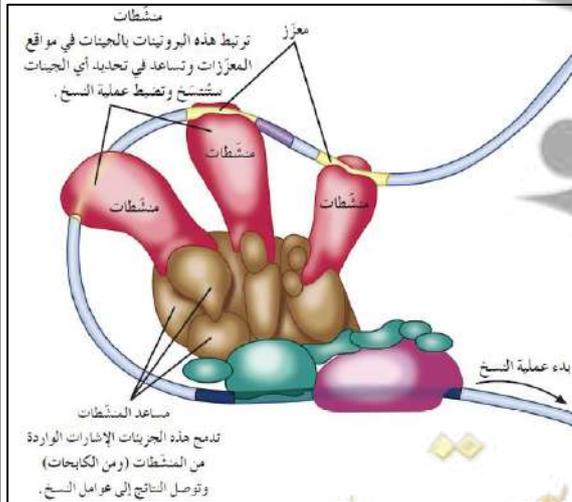
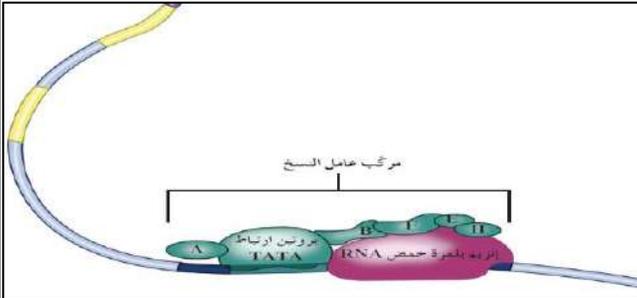
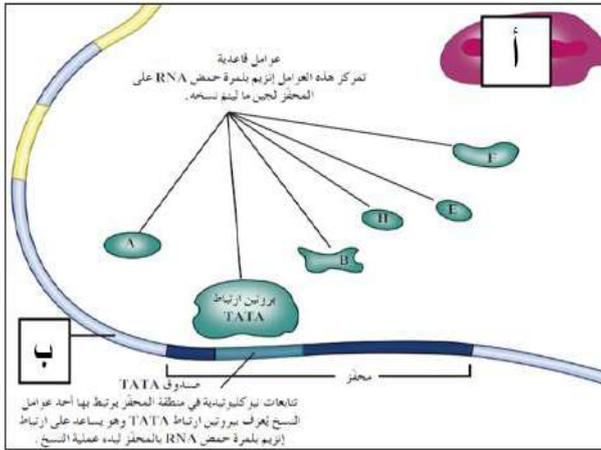
أولا: عدد خطوات بدء عملية النسخ:

(١) تتجمع العوامل القاعدية بعيدا عن موقع انطلاق عملية النسخ وترتبط بالمحفز.

(٢) ترتبط العوامل القاعدية بواسطة (بروتين ارتباط ATAT) بتتابع

قصير من النيوكليوتيدات يسمى (صندوق TATA) موجود على المحفز ليتكون (مركب عامل نسخ كامل) قادر على التقاط إنزيم

بلمرة RNA.



(٣) ترتبط العوامل القاعدية بواسطة عوامل نسخ أخرى تسمى مساعدات المنشطات بعوامل نسخ ثالثة تسمى المنشطات.

(٤) ترتبط المنشطات بدورها بتتابعات على DNA تسمى المعززات.

(٥) يؤدي التفاعل بين البروتينات المنشطة ووحدات عوامل النسخ إلى بدء عملية النسخ وتسريعها.

**علل يؤدي مركب عامل النسخ دوراً في ضبط التعبير الجيني لدى حقيقيات النواة.**

- لأنه قادر على التقاط إنزيم بلمرة RNA والارتباط به.

**ثانياً: عدد خطوات توقف عملية النسخ.**

(١) يرتبط نوع ثاني من البروتينات المنظمة يسمى الكابح

بتتابعات نيوكليوتيدية على DNA تسمى الصمامات .

(٢) تتوقف عملية النسخ بسبب عدم قدرة المنشطات من الارتباط بحمض DNA.

**علل وجود مجموعة متنوعة من الاستجابات أو ردود الفعل على الإشارات المختلفة في حقيقيات النواة.**

- بسبب وجود عدة معززات منتشرة على الكروموسوم وقادرة على الارتباط بعدة أنواع من المنشطات.

**علل تتوقف عملية النسخ في حقيقيات النواة عند ارتباط الكابح بالصمامات.**

- لأن المنشطات تصبح غير قادرة على الارتباط بحمض DNA.

المصطلح	المفهوم	الأهمية
العوامل القاعدية	بروتينات ترتبط بواسطة (بروتين ارتباط TATA) بتتابع قصير من النيوكليوتيدات يسمى (صندوق TATA) موجود على المحفز	يساهم في تكوين (مركب عامل نسخ كامل) قادر على التقاط إنزيم بلمرة RNA
بروتين ارتباط TATA	أحد العوامل القاعدية يربطها صندوق TATA على المحفز	ربط العوامل القاعدية بصندوق TATA على المحفز
صندوق TATA	تتابعات قصير من النيوكليوتيدات على المحفز	يرتبط بها احد عوامل النسخ يعرف ببروتين ارتباط TATA
مركب عامل نسخ كامل	يتكون من ارتباط العوامل القاعدية بالمحفز	التقاط إنزيم بلمرة RNA.
مساعدات منشطات	مجموعة من عوامل النسخ تربط العوامل القاعدية بالمنشطات	١- ربط العوامل القاعدية بالمنشطات ٢- تدمج الإشارات الواردة من المنشطات والكابحات وتوصلها إلى عوامل النسخ
المنشطات	بروتينات منظمة تعمل على ضبط عملية النسخ	ضبط وتسريع عملية النسخ
المعززات	قطع من DNA مكونة من آلاف النيوكليوتيدات في السلسلة المشفرة	تحسين عملية النسخ وضبطها، وليس ضرورياً وجود المعزز في المنطقة القريبة من المنطقة المراد نسخها.
الكابح	بروتين منظم يرتبط بتتابعات نيوكليوتيدية على DNA تسمى الصمامات	وقف عملية النسخ بسبب عدم قدرة المنشطات من الارتباط بحمض DNA
الصمامات	تتابعات من النيوكليوتيدات على DNA يرتبط بها الكابح	يرتبط بها الكابح ليوقف عملية النسخ

**اختر الإجابة الصحيحة :** بروتينات منظمة تعمل على ضبط عملية النسخ ترتبط بمساعدات المنشطات:

أ- المنشطات. ب- مساعدات المنشطات. ج- الصمامات. د- الكابحات.

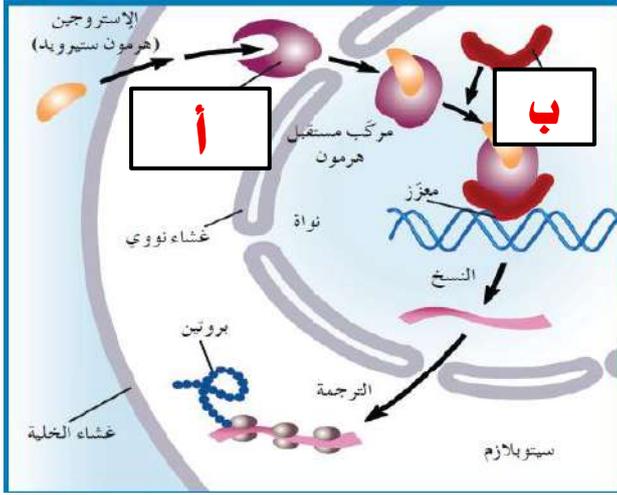
**صح أم خطأ :** عوامل النسخ (العوامل القاعدية، مساعدات المنشطات، المنشطات) جميعها بروتينات. (صح)

**صح أم خطأ :** صندوق TATA والمعززات والصمامات كلها تتابعات على حمض DNA. (صح)

**ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة (من خلال الهرمون): ص ٤٢**

**عدد خطوات ضبط التعبير الجيني من خلال هرمون الاستروجين.**

- (١) يعبر هرمون الاستروجين الغشاء الخلوي لخلية معينة.
- (٢) يرتبط الهرمون ببروتين مستقبل على الغشاء النووي وينتج مركب مستقبل للهرمون.
- (٣) يرتبط المركب المستقبل للهرمون ببروتين معين يسمى بروتينا قابلا له شكل موافق لهذا الارتباط.



(٤) يرتبط البروتين القابل بالمناطق المعززة في حمض DNA، ما ينبه

إنزيم بلمرة حمض RNA لبدء عملية النسخ.

**ادرس الشكل المقابل ثم أكتب اسم الجزء المشار إليه:**

الجزء (أ) يشير إلى ... **بروتين مستقبل** ...

الجزء (ب) يشير إلى .. **بروتين قابل** ..

**اذكر مثال هرموني يوضح كيف يحفز المعزز عملية النسخ؟**

- الهرمونات الستيرويدات في الفقاريات مثل الأستروجين.

**اكتب المصطلح العلمي:**

- جزيئات مركبة من مادة دهنية تعمل كإشارة كيميائية، وهي

**(الستيرويدات)**

هرمونات توجد في الفقاريات

المصطلح	المفهوم / الأهمية
هرمون الاستروجين	هرمون مسؤول عن ظهور الخصائص الجنسية الثانوية عند الإناث.
بروتين مستقبل	بروتين موجود على الغشاء النووي يرتبط بالهرمون مكون مركب مستقبل للهرمون.
مركب مستقبل للهرمون	مركب يتكون من اتحاد هرمون الاستروجين مع البروتين المستقبل.
بروتين قابل	يرتبط بكل من المركب المستقبل للهرمون ببروتين ومناطق المعززة في حمض DNA، ما ينبه إنزيم بلمرة حمض RNA لبدء عملية النسخ.
<b>ماذا يحدث عند فشل آلية ضبط التعبير الجيني: أو علل / فشل آلية ضبط التعبير الجيني قد يسبب في بعض الأحيان إنتاج خلايا سرطانية؟</b>	
- يؤدي إلى إنتاج بروتين خاطئ وبالتالي إلى تغيير في نمو الخلية وتركيبها ووظيفتها، وقد يسبب في بعض الأحيان إنتاج خلايا سرطانية.	
<b>علل فشل آلية ضبط التعبير الجيني قد يسبب في بعض الأحيان إنتاج خلايا سرطانية.</b>	
- بسبب إنتاج بروتين خاطئ مما يؤدي إلى تغيير في نمو الخلايا وتركيبها ووظيفتها.	



للمتابعة سوي إسكان



**علل تعتبر البروتينات أهم جزء في تركيب الكائن وهي أساسية لأداء الجسم وظائفه؟** - لأن البروتينات تقوم بوظائف متعددة منها:

(١) بعضها تؤدي وظائف داخل خلايا الكائن الحي.

(٢) بعضها يفرز إلى خارج الخلايا لأهداف محددة.

(٣) بعضها يعمل كمنشط أو كإيقاف، حيث تحفز الجينات على العمل أو التوقف.

**كيف يتغير تركيب بروتينات الخلايا؟** - عند حدوث الطفرة أي عند تغير حمض DNA.

**ما المقصود ب الطفرة؟** - هي التغير في المادة الوراثية للخلية.

**ما هو تأثير الطفرات على الكائن الحي؟**

- يختلف حسب نوع الطفرة فقد يكون لها تأثير قليل، أو ضار، أو قاتل، والقليل منها نافع.

**اختر الإجابة الصحيحة:** التغير في المادة الوراثية للخلية يسبب طفرة وهذه الطفرة :

أ- بعضها ضار أو قاتل.

ب- القليل منها نافع.

ج- لا تؤثر في الكائن.

د- جميع ما سبق

**عدد أنواع الطفرات ؟ أو أكمل المخطط التالي ؟**

## أنواع الطفرات الوراثية

الطفرات هي تغيرات تحدث في المادة الوراثية للكائن الحي، يمكن تصنيفها بشكل أساسي إلى نوعين رئيسيين: طفرات جينية على مستوى الجين الواحد، وطفرة كروموسومية تؤثر على بنية أو عدد الكروموسومات بأكملها.

### الطفرات الجينية



#### استبدال

تغيير قاعدة نيتروجينية واحدة في تسلسل الحمض النووي.



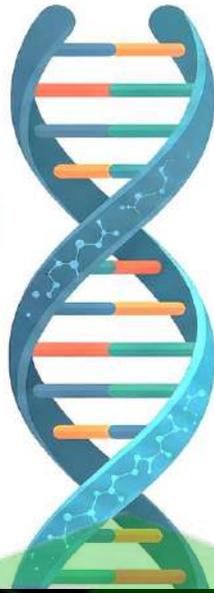
#### إدخال

إضافة قاعدة نيتروجينية أو أكثر إلى تسلسل الحمض النووي.

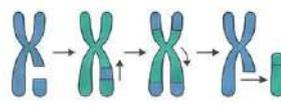


#### نقص

حذف قاعدة نيتروجينية أو أكثر من تسلسل الحمض النووي.



### الطفرات الكروموسومية



**طفرات كروموسومية تركيبية**  
تغير في بنية الكروموسوم وتشمل: النقص، الزيادة، الانقلاب، والانتقال.



**طفرات كروموسومية عددية**  
تغير في العدد الإجمالي للكروموسومات.

أمثلة على الطفرات الكروموسومية العددية والمتلازمات المرتبطة بها.

نوع الطفرة العددية	مثال (متلازمة)
تثلث كروموسومي	متلازمة داون، متلازمة كلاينفلتر
وحيد الكروموسوم	متلازمة تيرنر

**ما هي أنواع الطفرات؟**

(١) الطفرات الكروموسومية.

(٢) الطفرات الجينية.

**١،١ الطفرات الكروموسومية : ص ٤٤**

**ما المقصود ب الطفرات الكروموسومية ؟** - هي طفرات تحدث في الكروموسومات الكاملة.

**عدد أنواع الطفرات الكروموسومية؟**

(١) تركيبية.

(٢) عددية.

**(١) الطفرات الكروموسومية التركيبية : ص ٤٤**

**اكتب المصطلح العلمي :** تغيرات في بنية الكروموسوم أو تركيبه. (الطفرات الكروموسومية التركيبية)

**عدد أنماط الطفرات الكروموسومية التركيبية ؟**

(١) النقص .

(٢) الزيادة (التكرار) .

(٣) الانتقال .

(٤) الانقلاب .

المقارنة	النقص	الزيادة (التكرار)	الانتقال	الانقلاب
<b>المفهوم</b>	يحدث عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزء منه.	تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المماثل له (النظير)	كسر جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مماثل (مغاير) له.	استدارة جزء من الكروموسوم رأساً على عقب أي عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتصل بالكروموسوم نفسه في الاتجاه المعاكس.
<b>أمثلة</b>	(١) مثل نمط الأجنحة المتعرج في ذبابة الفاكهة وهي طفرة غير ضارة. (٢) مثل طفرة النقص لجين المشفر لبروتين النمو العضلي SMN على الكروموسوم رقم ٥ يسبب الضمور العضلي النخاعي SMA الذي يسبب الوفاة.	- طفرة العين القضيبيّة الشكل في ذبابة الفاكهة الناتجة من الزيادة في الكروموسوم X	<b>عدد أنواع الانتقال.</b>	
			<b>الانتقال الروبرتسوني</b> يتم خلاله تبادل أجزاء من الكروموسومات ١٣، ١٤، ١٥، ٢١، ٢٢، وتحدث عند انكسار كروموسوم عند منطقة السنتروميير.	<b>الانتقال المتبادل غير</b> يحدث خلاله تبادل قطع كروموسومية غير محددة الحجم بين كروموسومين غير متماثلين.
<b>أضرار الطفرة</b>	- تغيير وظيفة الكروموسوم بعضها ليس ضار. - معظمها مهلكة وقد تقتل الكائن الحي.	- قد تسبب تضرراً للكائن الحي أو موته.	- لا تحدث أي تغيرات ملحوظة في المادة الوراثية للإنسان. - قد تسبب تضرراً للكائن الحي أو موته.	- أقل ضرراً من طفرتي الزيادة والنقص.
<b>رسم توضيحي</b>	ذبابة ذات جناح متعرج أنواع جناح ذبابة الفاكهة جناح متعرج جناح طبيعي	عين سليمة عين قضيبيّة الشكل طفرة الزيادة طفرة النقص	الانتقال الانتقال المتبادل	طفرة الانقلاب

طفرة الانتقال المتبادل	طفرة الزيادة	وجه المقارنة
غير متماثلين	متماثلين	الكروموسومين اللذين يتم بينهما تبادل الجزء المكسور

**اختر الإجابة الصحيحة:** حالة الضمور العضلي النخاعي ناتج عن طفرة كروموسومية نتيجة:

أ. الزيادة. ب. النقص. ج. الانتقال. د. الانقلاب.

**صح أم خطأ:** قد تنتج طفرة الزيادة من عبور غير متكافئ بين الكروموسومات المتماثلة خلال الانقسام الميوزي. (صح)

**اختر الإجابة الصحيحة:** طفرة كروموسومية تركيبية تحدث عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزء منه:

أ. الزيادة. ب. التكرار. ج. النقص. د. الانتقال.

**علل طفرة الانتقال قد تسبب تضرر الكائنات أو موتها كما في طفرة الزيادة أو النقص.**

- لأنها تؤدي إلى إعادة ترتيب مواقع الجينات على الكروموسوم والتغير في عدد الجينات يؤثر في ضبط التعبير الجيني.

**اختر الإجابة الصحيحة:** طفرة كروموسومية تركيبية تحدث عند كسر جزء من الكروموسوم ثم اتصاله بكروموسوم غير

مماثل له:

أ. النقص. ب. الزيادة. ج. الانتقال. د. الانقلاب.

**علل تسمية الانتقال الروبرتسوني بهذا الاسم.** - نسبة للعالم روبرتسون.

**صح أم خطأ:** تحدث طفرة الانتقال الروبرتسوني عند انكسار الكروموسوم عند منطقة السنتروميير واتحاد كل من الذراعين

الطويلين للكروموسومين ليشكلا كروموسوم واحد. (صح)

**ماذا يحدث للكروموسوم الذي يتشكل من اتحاد الذراعين القصيرين في طفرة الانتقال الروبرتسوني؟**

- يتم فقدانه بعد عدة انقسامات خلوية ويصبح عدد كروموسومات الخلية  $4^5$  كروموسوم بدل من  $4^6$  كروموسوم.

**علل تعتبر طفرة الانقلاب أقل ضرراً من طفرتي الزيادة والنقص.**

- لأن التغير يكون في ترتيب الجينات في الكروموسوم، وليس في عدد الجينات التي يحتوي عليها.

**(ب) الطفرات الكروموسومية العددية : ص ٤٦**

**اكتب المصطلح العلمي:** طفرة كروموسومية تسبب اختلالاً في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن وتعرف باختلال الصيغة

الكروموسومية

(الطفرات الكروموسومية العددية)

**اختر الإجابة الصحيحة:** طفرة تعرف باختلال الصيغة الكروموسومية:

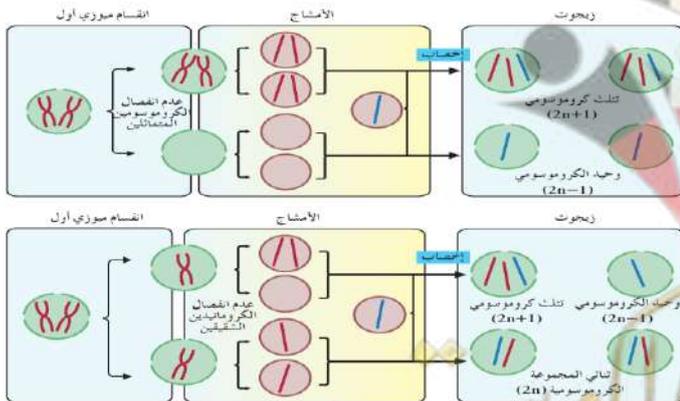
أ. طفرة جينية. ب. طفرة كروموسومية تركيبية. ج. طفرة كروموسومية عددية. د. جميع ما سبق.

**علل حدوث الطفرة الكروموسومية العددية؟ أو (ما سبب حدوث الطفرة الكروموسومية العددية)؟**

- نتيجة انقسام غير منتظم للخلايا بسبب: (١) عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أثناء الانقسام الميوزي الأول.

(٢) عدم انفصال الكروماتيد الشقيقين أثناء الانقسام الميوزي الثاني.

**ما هي النتائج المترتبة على الطفرة الكروموسومية العددية؟ أو (عدد أنواع الطفرات الكروموسومية العددية)؟**



(١) تثلاث كروموسومي.

(٢) وحيد الكروموسومي.

**اختر الإجابة الصحيحة:** في حالة التثلاث الكروموسومي يكون

**عدد الكروموسومات**

أ.  $3n$  ب.  $2n-1$

ج.  $2n+1$  د.  $2n$

$2n - 1$

$2n + 1$

عدد الكروموسومات

كروموسوم ناقص

كروموسوم إضافي

التغير الناتج عن الطفرة

متلازمة تيرنر

متلازمة داون سلطان متلازمة كلاينفلتر- ثلاث كروموسوم  
رقم ١٢ ورقم ١٨ الذي يسبب موت الأطفال

أمثلة

أذكر أمثلة للطفرات الكروموسومية العددية.

٣) التثلاث الكروموسومي ١٨.

٢) التثلاث الكروموسومي ١٣.

١) متلازمة داون.

٥) متلازمة كلاينفلتر.

٤) متلازمة تيرنر.

قارن بين التشوهات الناتجة عن الطفرات الكروموسومية العددية

مقارنة سلطان	متلازمة داون سلطان	التثلاث الكروموسومي ١٨	متلازمة تيرنر سلطان	متلازمة كلاينفلتر
الصيغة سلطان	$2n + 1$	$2n + 1$	$2n - 1$	$2n + 1$
عدد الكروموسومات	٤٧ كروموسوم	٤٧ كروموسوم	٤٥ كروموسوم.	٤٧ كروموسوم
الحالة سلطان	تثلاث كروموسومي	تثلاث كروموسومي	وحيد الكروموسومي.	تثلاث كروموسومي
نوع الكروموسوم سلطان	جسمي حيث يوجد كروموسوم إضافي لزوج الكروموسومات رقم (٢١)	جسمي حيث يوجد كروموسوم إضافي لزوج الكروموسومات رقم (١٨)	جنسي حيث تملك الأنثى كروموسوم (X) واحد (X + 44)	جنسي حيث يمتلك الذكر كروموسوم X واحد أو أكثر إضافة إلى الكروموسومين الجنسيين XY (XXXXY+44) أو (XXXXY+44).
الأعراض سلطان	- تخلف في النمو الجسدي. - تخلف عقلي. - تشوه في القلب. - تركيب مميز للجسم والوجه.	- الموت السريع عند الأطفال.	- متخلفة النمو. - عاقر.	- يكون عاقر. - ذكره بعض الملامح الأنثوية.
نوع الجنس سلطان	ذكر أو أنثى		أنثى	ذكر
سبب حدوثها سلطان	عندما تزيد أعمار الأمهات عن أربعين عاماً.			

علل / تعرف متلازمة داون بالتثلاث الكروموسومي. - بسبب وجود كروموسوم

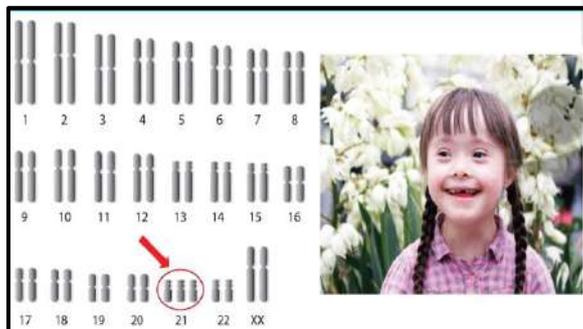
إضافي للكروموسوم رقم ٢١ تثلاث كروموسومي.

علل / تسمية متلازمة داون بالمنغولي أو المغول.

- معالم الوجه عند أفراد متلازمة داون شبيهه بأفراد بلاد المنغول (المغول).

علل / ذكر كلاينفلتر يملك ملامح أنثوية.

- لأنه يملك كروموسوم X واحد أو أكثر إضافي إلى الكروموسومين الجنسيين XY.



**ما المقصود بالطفرات الجينية.** - هي تغيرات في تسلسل النيوكليوتيدات على مستوى الجين.

**علل / يختلف تأثير حدوث الطفرات الجينية في الخلايا الجنسية عن حدوثها في الخلايا الجسمية.**

- لأن الطفرات التي تحدث في الأمشاج تنتقل إلى النسل، أما الطفرات في الخلايا الجسمية فلا تؤثر إلا في الفرد المصاب بها فقط.

### (طفرة النقطة)

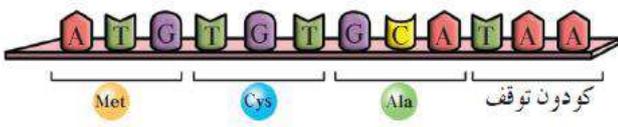
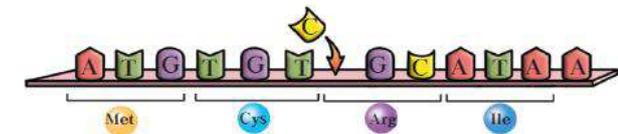
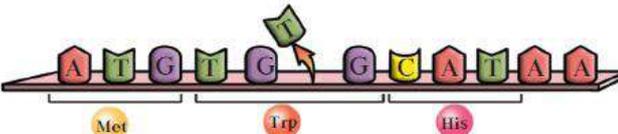
**اكتب المصطلح العلمي:** الطفرة التي تؤثر في نيوكليوتيد واحد

**اختر الإجابة الصحيحة:** تأثير الطفرة الناتج عن استبدال النيوكليوتيد أو نقص النيوكليوتيد يسمى:

١- طفرة الانتقال. ٢- طفرة النقطة. ٣- طفرة الإبدال. ٤- طفرة الانقلاب.

**عدد أنواع الطفرات الجينية:** ١) طفرة الاستبدال. ٢) طفرة النقص. ٣) طفرة الإدخال.

**قارن بين أنواع الطفرات الجينية.**

تأثير الطفرة	سلسلة DNA غير المنسوخة	سبب حدوث الطفرة	نوع الطفرة
بروتين ناتج من جين سليم			لا يوجد طفرة
طفرة صامتة، لا تغيير في الببتيد.		استبدال نيوكليوتيد	استبدال
ببتيد غير مكتمل.		استبدال نيوكليوتيد	استبدال
إزاحة الإطار، بببتيد مختلف تماماً.		إدخال نيوكليوتيد	إدخال
إزاحة الإطار، بببتيد مختلف تماماً.		نقص نيوكليوتيد	نقص

**ما المقصود بطفرة إزاحة الإطار؟**

- طفرة تحدث عندما يغير إدخال النيوكليوتيدات أو نقصها تتابع القواعد ما يؤدي إلى إزاحة إطار القراءة في الرسالة الوراثية.

**ماذا ينتج عن طفرات النقص والإدخال؟** - ينتج بروتين مختلف تماماً.

**علل / ينتج عن طفرات النقص والإدخال إنتاج بروتين مختلف تماماً.**

- لأن إدخال النيوكليوتيدات أو نقصها يغير تتابع القواعد مما يؤدي إلى

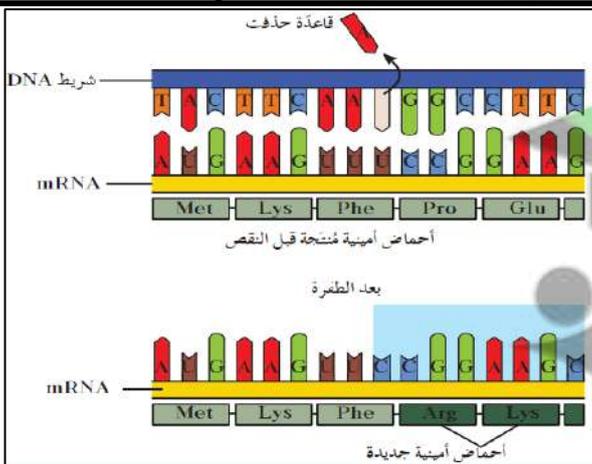
إزاحة إطار القراءة في الرسالة الوراثية (حيث يقرأ mRNA من خلال

كودوناته في عملية الترجمة) فتؤثر في تتابع الأحماض الأمينية، مما

يؤدي إلى تصنيع بروتين مختلفاً.

**علل / طفرات النقص والإدخال الجينية لها تأثير في تركيب الكائن الحي ووظيفته.**

- لأنها تؤثر في تتابع الأحماض الأمينية وبالتالي تؤدي إلى تصنيع بروتين مختلف تماماً.



**ما سبب حدوث مرض فقر الدم المنجلي؟**

- إحلال الحمض الأميني فالين محل الحمض الأميني جلوتاميك نتيجة استبدال قاعدة مفردة في الجين المشفر للهيموجلوبين.

**علل / الإصابة بمرض فقر الدم المنجلي.**

- نتيجة إنتاج هيموجلوبين غير سليم تسببه طفرة النقطة استبدال نيوكليوتيد.

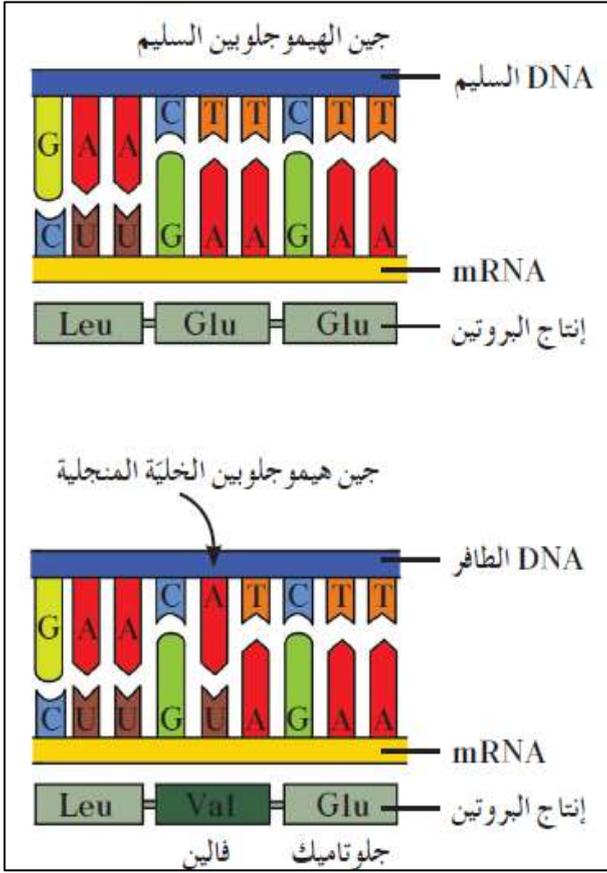
**علل / يعتبر فقر الدم المنجلي مثالاً لطفرة النقطة.**

- ينتج استبدال قاعدة مفردة في الجين المشفر للهيموجلوبين جينا طافرا أي أن الطفرة أثرت في نيوكليوتيد واحد.

**صح أم خطأ:** مرض فقر الدم المنجلي يحدث نتيجة إنتاج هيموجلوبين غير سليم

تسببه طفرة النقطة (استبدال نيوكليوتيد).

(صح)



للمتابعة سوي إسكان



صفوة معلم الكونت

**صح أم خطأ:** مكتشف الأشعة السينية هو العالم فيلهلم رونجن. (صح)

أضرار الأشعة السينية	استخدامات الأشعة السينية
الإسراف في استخدامها تتسبب في حدوث الطفرات التي تسبب السرطان.	يساعد في تشخيص السرطان وعلاجه والكشف عن العظام والأسنان والبحث الطبي.

### ١- الطفرات والضبط: ص ٥١

#### متى تكون الطفرات مصدراً للتنوع الجيني الذي يحدث بهدف التكيف مع البيئة المتغيرة؟

- عندما لا تؤثر الطفرات أو تؤثر تأثير بسيط في وظيفة الكائنات الحية.

**ماذا يحدث عندما تغير الطفرات الجينات التي تسيطر على نمو الخلايا وتخصصها؟** - تصبح ضار أو مميت، فقد تسبب مرض السرطان.

**ما المقصود بالسرطان؟** - مرض يسبب نمواً غير طبيعي للخلايا.

**اختر الإجابة الصحيحة:** من الأورام الأكثر ضرراً ويكون قادراً على الانتشار:

أ- الورم الحميد. ب- الورم الخبيث. ج- الأورام البيئية. د- الأورام الوراثية.

**صح أم خطأ:** نمو الخلية هو عملية منظمة يتم التحكم بها بواسطة إشارات كيميائية وفيزيائية تمنع انقسام الخلايا أو تحفره. (صح)

#### متى تصبح الخلايا سرطانية؟

- عندما لا تتجاوب الخلايا مع الإشارات الكيميائية والفيزيائية التي توقف انقسام الخلايا، مما يؤدي إلى تكاثر الخلايا السرطانية بدون توقف.

**علل / تتكاثر الخلايا السرطانية بدون توقف.** - لأن الخلايا السرطانية لا تتجاوب مع الإشارات التي توقف انقسام الخلايا.

#### علل / نمو الخلية عملية منظمة للغاية.

- لأنه يتم التحكم بها بواسطة إشارات كيميائية وفيزيائية تمنع انقسام الخلايا أو تحفره.

**صح أم خطأ:** تبدأ المشاكل الصحية عندما تغزو الخلايا السرطانية الجهاز المناعي المسؤول عن تدميرها. (صح)

**ما المقصود بالورم :-** كتلة من الخلايا تنشأ من تكاثر الخلايا السرطانية.

**عدد أنواع الأورام؟** (١) أورام حميدة. (٢) أورام خبيثة.

#### قارن بين أنواع الأورام:

المقارنة	الأورام الحميدة	الأورام الخبيثة
القدرة على الانتشار	لا يغزو الأنسجة المحيطة.	ينتشر إلى أنسجة أخرى
أثاره	يحدث القليل من المشاكل	مضر جداً حيث أنه يتدخل في وظائف الأنسجة
العلاج	يمكن إزالتها بالجراحة	بواسطة الجراحة

#### اختر الإجابة الصحيحة: الورم الحميد:

أ- ينتشر في الأنسجة المحيطة. ب- يغزو الدم. ج- لا ينتشر في الأنسجة المحيطة. د- يحدث العديد من المشاكل.

**ما المقصود بالانبثاث؟** - انتشار الخلايا السرطانية إلى مواقع بعيدة عن موقعها الأصلي.

**علل / يعتبر الورم الخبيث مضرًا ومدمرًا.**

- لأن خلاياه قادرة على التحرر من الورم والدخول في الأوعية الدموية واللمفاوية حيث تنتقل إلى مواقع جديدة في الجسم محدثة أوراماً جديدة (الانبثاث).

#### عدد أسباب الإصابة بالسرطان؟

(١) الوراثة مثل أورام العين. (٢) عوامل بيئية. (٣) عوامل جينية وبيئية مجتمعة.

#### أحد الأسباب التالية لا يعد من مسببات السرطان:

أ- الوراثة. ب- العوامل البيئية. ج- التعامل مع شخص مصاب بالسرطان. د- جميع ما سبق

**صح أم خطأ :** تشترك جميع أنواع الأمراض السرطانية في أن الجينات المسؤولة عن إنتاج خلايا جديدة لا تتوقف عن العمل. (صح)

**اكتب المصطلح العلمي:** الجين الذي يسبب سرطنة الخلايا. (جين الأورام)

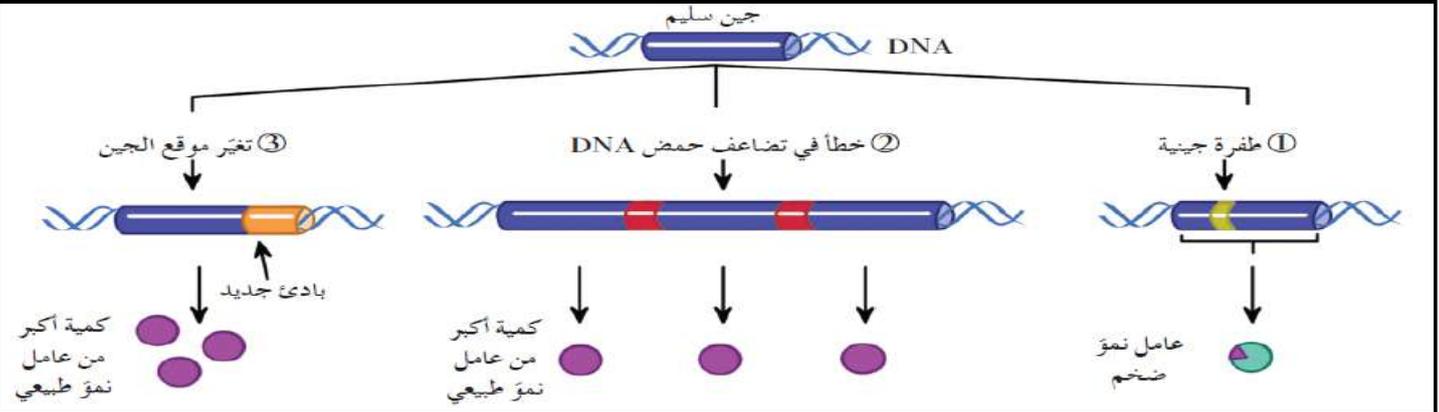
**صح أم خطأ :** بعض جينات الأورام في الفيروسات مرتبطة ببعض أنواع السرطان. (صح)

**ما المقصود بعوامل النمو؟**

- هي بروتينات ناتجة عن تشفير (ترجمة) جينات طافرة في كروموسومات الإنسان تسبب الإصابة بالأورام.  
**ما أهمية عوامل النمو؟** - تؤدي دورا في المساعدة على ضبط انقسام الخلية وتميزها.

**عدد الطرائق الأساسية التي تجعل الجين مسببا للأورام؟ (ما أسباب تحول الجين إلى جين مسبب للأورام؟)**

(١) طفرة في جين عامل النمو. (٢) خطأ في تضاعف حمض DNA. (٣) تغيير موقع الجين على الكروموسوم.



**قارن بين الطرق الأساسية التي تجعل الجين مسببا للأورام:**

المقارنة سلطان	طفرة جينية سلطان	خطأ في تضاعف حمض DNA سلطان	تغيير موقع الجين سلطان
المفهوم سلطان	حدوث طفرة في جين عامل النمو يسبب إنتاج كميات طبيعية من عامل النمو.	خطأ في تضاعف حمض DNA ينتج نسخ متعددة من جين عامل نمو مفرد.	يتغير موقع الجين على الكروموسوم بفعل الانتقال.
تأثيره على عامل النمو سلطان	قد يكون البروتين محورا إلى عامل نمو ضخم.	تنتج هذه الجينات العديدة وتزداد كمية عامل النمو في الخلية.	قد يسيطر بادئ جديد على الجين المنتقل ما يسمح بتكرار نسخه.
النتيجة سلطان	يسبب انقسامًا خلويًا سريعًا وغير منضبط.	تعمل الجينات المتضاعفة معًا كجينات مسببة للأورام.	يؤدي إلى إنتاج العديد من عوامل النمو.

**علل يحدث انقسامًا خلويًا سريعًا وغير منضبط عند حدوث طفرة في جين عامل النمو.**

- بسبب تحول البروتين إلى عامل نمو ضخم فيسبب انقسامًا خلويًا سريعًا وغير منضبط.

**علل / تغيير موقع الجين على الكروموسوم بفعل الانتقال له علاقة بإنتاج العديد من عوامل النمو.**

- لأن في بعض الحالات يسيطر بادئ جديد على الجين المنتقل فيسمح بتكرار نسخه ما يؤدي إلى إنتاج العديد من عوامل النمو.

**اكتب المصطلح العلمي:** جينات قامعة للأورام، مسؤولة عن منع خلايا الأورام السرطانية. (مضاد جينات الأورام)

**ماذا يحدث عند حدوث طفرة في الجين القامع للأورام؟** - يتوقف عمله، ما يؤدي إلى نمو غير طبيعي وغير منضبط للخلايا.

**صح أم خطأ:** مرض سرطان الشبكية يعود إلى طفرة في الجين القامع للأورام على الكروموسوم ١٣ وهي طفرة متنحية (صح)

**علل / وصف الجين المسبب لمرض سرطان الشبكية والواقع على الكروموسوم ١٣ بأنه جين قامع.**

- لأن الجين القامع للأورام يمنع نمو الخلايا السرطانية.

**علل / كل الأشخاص الذين يمتلكون جينًا متنحيًا واحدًا على أحد الكروموسومات المتماثلة لديهم استعداد لمرض سرطان الشبكية.**

- لأن إذا حدثت طفرة في الجين القامع الواقع على الكروموسوم ١٣ فإن المرض سيظهر.

**صح أم خطأ:** الأشخاص الذين يملكون جينًا متنحيًا واحدًا على أحد الكروموسومات المتماثلة لديهم استعداد للإصابة بمرض سرطان الشبكية. (صح)

**علل / تؤدي العوامل البيئية دوراً رئيسياً في تطور السرطان.** - لأنها تسهم في تكوين الجينات الطافرة غير المرغوب فيها.

**قارن بين العامل المطفّر والعامل المسرطن:**

المقارنة	العامل المطفّر	العامل المسرطن
<b>المفهوم</b>	العامل في البيئة الذي يمكن أن يحدث طفرات في حمض DNA	العامل الذي يسبب أو يساعد في حدوث السرطان
<b>الأمثلة</b>	١) الإشعاع: مثل الذي ينطلق من الحوادث النووية. ٢) بعض المواد الكيميائية: مثل التي توجد في منتجات التبغ.	١) القطاران في السجائر. ٢) بعض العقاقير. ٣) مواد كيميائية في اللحوم المدخنة. ٤) قطران الفحم. ٥) بعض أنواع أصباغ الشعر. ٦) الفيروسات التي ارتبطت بالسرطان ٧) بعض أنواع الأشعة مثل الأشعة فوق البنفسجية.

**اختر الإجابة الصحيحة:** العامل البيئي الذي يمكن أن يحدث طفرات في حمض DNA :

أ- الجين. ب- المطفّر. ج- مسرطن. د- قاعع للورم.

**"بعض العوامل المسببة للطفرات تسبب السرطان وليس كلها" من خلال العبارة السابقة أذكر مثال لأحد العوامل المسببة للطفرات ومرض السرطان أيضاً.**

- الأشعة فوق البنفسجية تسبب طفرة في حمض DNA الخلية، ويسبب التعرض لها سرطان الجلد.

**علل / تعد الأشعة فوق البنفسجية من العوامل المسرطنة.**

- لأنها تسبب أو تساعد في حدوث السرطان مسببة تغيراً في رسالة حمض DNA التي تورث للخلايا البنوية عندما تنقسم الخلية.

**علل / يرتبط التعرض للأشعة فوق البنفسجية بسرطان الجلد.**

- لأنها تسبب طفرة في DNA / تحدث تغيراً في رسالة حمض DNA التي تورث للخلايا البنوية عندما تنقسم الخلية.

**ما هي أهمية طبقة الأوزون؟ - تحمي الناس من الأشعة فوق البنفسجية.**

**ما هو سبب تدمير طبقة الأوزون في العقود الأخيرة؟**

- بعض الملوثات الكيميائية التي تسمى (كلوروفلورو كربون (CFC) التي يكثر استخدامها في الأيروسولات وأجهزة التبريد، وقد أصدرت دول كثيرة قوانين تحد من استخدام هذه المواد .

**عدد طرق العوامل المسرطنة لتغيراً في حمض DNA.**

(١) عن طريق استبدال القواعد في حمض DNA أو تغييرها .

(٢) عن طريق القواعد الموازية.

(٣) عن طريق التفاعل مع قواعد حمض DNA وإحداث تغير فيها وعندما تنقسم الخلية تنتقل التغيرات في رسالة حمض DNA إلى الخلايا البنوية.

**ما المقصود بالقواعد الموازية؟**

- عوامل مسرطنة تتشابه كيميائياً مع قواعد حمض DNA ، ويمكنها أن تندمج مع جزيء DNA ، ولأنها ليست مطابقة تماماً لقواعد حمض DNA فإنها تكون أزواج قواعد غير طبيعية وخلالها في الرسالة الوراثية.

**علل / تعتبر القواعد الموازية من المسرطنات.**

- لأن يمكنها أن تندمج مع جزيء حمض DNA ولأنها ليست مطابقة تماماً لقواعد حمض DNA فإنها تكون أزواج قواعد غير طبيعية وخلالها في الرسالة الوراثية التي تورث للخلايا البنوية عندما تنقسم الخلية.

**اختر الإجابة الصحيحة :** مسرطنات تتشابه كيميائياً مع قواعد حمض DNA تسمى :

أ- قامعة للأورام. ب- مطفّر. ج- الانبثاث. د- قواعد موازية

**صح أم خطأ:** ترتبط قدرة المركبات الكيميائية على أحداث السرطان بقدرتها على أحداث الطفرات. (صح)

**ما المقصود بـ الجينوم البشري؟** - هو المجموعة الكاملة

للمعلومات

الوراثية البشرية، ويشمل عشرات الآلاف من الجينات.

**ما أهمية الجينوم البشري؟**

- يحتوي على عشرات الآلاف من الجينات التي يحدد تتابع القواعد النيتروجينية لهذه الجينات الكثير من الصفات بدأ من لون العيون إلى تركيب جزئيات البروتين في الخلايا.

**كم عدد الجينات التي تشفر لصنع بروتينات عند الإنسان؟**

- تقدر الجينات ٣٠,٠٠٠ جين تحملها الكروموسومات الـ ٤٦.

**صح أم خطأ:** يأخذ كل جين مكانا محددًا على الكروموسوم

الواحد، ولا يتغير في أفراد النوع الواحد من الكائنات. (صح)

**صح أم خطأ:** يحمل الجين المسؤول عن تحديد فصيلة الدم لدى

الإنسان على الكروموسوم رقم ٩. (صح)

**اختر الإجابة الصحيحة:** من الجينات الأولى التي تعرف عليها العلماء في الإنسان:

أ- جين فصيلة الدم. ب- جين الصلع. ج- جين الطول. د- جين الأذن المشعرة.

**قارن بين الكروموسوم رقم ٢١ والكروموسوم رقم ٢٢؟**

المقارنة	الكروموسوم ٢١	الكروموسوم ٢٢
نوعه	جسمي	جسمي
حجمه	أصغر الكروموسومات الجسمية	صغير
احتوائه نتابعات لا تشفر	- يحتوي على نتابعات لا تشفر لتصنيع بروتين وليست مسؤولة عن أي صفة.	يحتوي على نتابعات لا تشفر لتصنيع بروتين وليست مسؤولة عن أي صفة.
عدد جيناته	٢٢٥ جينا	٥٤٥ جينا مختلفًا
عدد النيوكليوتيدات	٤٨ مليون زوج من النيوكليوتيدات	٥١ مليون زوج من النيوكليوتيدات
أمثلة للجينات التي يحملها	- جين يرتبط بحالة تصلب النسيج العضلي الجانبي (ALS) المعروف بمرض لوجيهريج. - جينات مهمة للمحافظة على الصحة. - يتضمن بعضها أليلا يسبب شكلا من أشكال اللوكيميا. - أليل مرتبط ببدء تليف النسيج العصبي، وهو ورم يسبب مرضا في الجهاز العصبي.	

**اختر الإجابة الصحيحة:** الجين المرتبط ببدء التليف العصبي وهو ورم يسبب مرض الجهاز العصبي محمول على الكروموسوم الجسمي رقم:

أ- رقم ٥. ب- رقم ٢١. ج- رقم ٢٢. د- رقم ٣.

**صح أم خطأ:** الجينات الموجودة على كروموسوم واحد والمرتبطة تورث معا وقد تحدث بعض حالات العبور وإعادة الارتباط

للكروموسوم أثناء انقسام الميوزي عند الإنسان. (صح)



للمتابعة سوي اسكن

صفوة المعلم والكولت

## قارن بين الخلايا الجنسية والخلايا الجسمية في الإنسان:

الخلايا الجنسية		الخلايا الجسمية		المقارنة
الأنثى	الذكر	الأنثى	الذكر	عدد الكروموسومات
22X أي ٢٣ كروموسوم منها كروموسوم واحد جنسي X و ٢٢ كروموسوم جسدي.	22X أو 22Y أي ٢٣ كروموسوم منها كروموسوم واحد جنسي قد يكون X أو يكون Y و ٢٢ كروموسوم جسدي.	44XX أي ٢٣ زوج من الكروموسومات منها زوج واحد XX جنسي و ٢٢ زوج جسدي.	44XY أي ٢٣ زوج من الكروموسومات منها زوج واحد جنسي XY و ٢٢ زوج جسدي.	

**اختر الإجابة الصحيحة:** المعادلة العامة لعدد الكروموسومات لخلية جسمية ذكورية في الإنسان هي:

ج- 44XX

ب- 44XY

أ- 22XX

د- 22Y

**علل / تتساوي نسبتا احتمال ولادة ذكور واحتمال ولادة إناث.**

- بسبب توزيع الكروموسومات الجنسية أثناء عملية الانقسام الميوزي:

حيث أن الخلايا الجنسية الأنثوية (البويضات) تحمل الكروموسوم الجنسي X،

في حين نصف الخلايا الجنسية الذكورية (الحيوانات المنوية) تحمل

الكروموسوم الجنسي X والنصف الآخر الكروموسوم الجنسي Y.

**علل / اختلاف الأمشاج الذكورية وتشابه الأمشاج الأنثوية:**

- لاختلاف الكروموسومات الجنسية في الذكر وتمائلها في الاثني.

**علل / استخدام الكروموسومات الجنسية في تحديد نوع الجنس.**

- لأنها مختلفة في الذكر حيث يحتوي على الكروموسوم الذكري Y والكروموسوم الأنثوي X.

**عدم فاعلية الكروموسوم X:** ص ٧٩

**علل / على الرغم من أن خلايا الجسم للأنثى تحتوي على كروموسومين X أحدهما من الأب والآخر من الأم، إلا أن كروموسوماً واحداً فقط يكون فعالاً.**

- لأن الخلية تقوم تلقائياً بتعطيل أحد الكروموسومين وبطريقة عشوائية.

**علل / تعطل الخلية الجسمية أحد الكروموسومين X بطريقة عشوائية.**

- لعدم حاجتها إلى الكمية المضاعفة من البروتينات التي تنتجها.

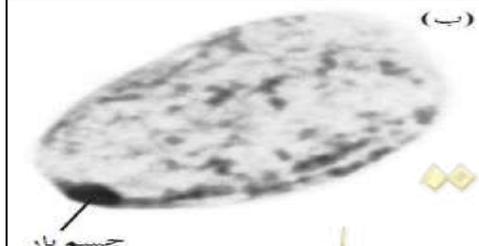
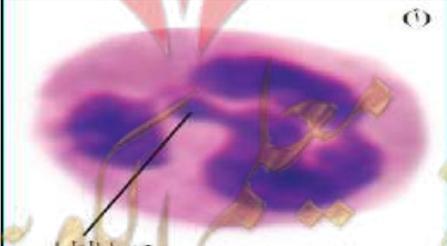
**اكتب المصطلح العلمي:** خاصية تعطيل كروموسوم X في الخلية الأنثوية.

**صح أم خطأ:** قامت العالمة البريطانية ماري ليون باكتشاف الكروموسوم X المعطل.

(عدم فاعلية الكروموسوم X)

(صح)

**قارن بين الكروموسوم المعطل X في كل من كريات الدم البيضاء وخلايا النسيج الطلائى.**

خلايا النسيج الطلائى	كريات الدم البيضاء	المقارنة
يظهر على شكل أجسام بار	يظهر على شكل عصا الطبل	شكل الكروموسوم X المعطل
		شكل توضيحي

**اختر الإجابة الصحيحة:** يظهر الكروموسوم الجنسي الانثوي المعطل على شكل عصا الطبل في:

أ- خلايا النسيج الطلائي. ب- خلايا الدم الحمراء.

ج- كرات الدم البيضاء. د- الخلايا العصبية.

**علل / قد نجد في المرأة بعض الخلايا التي فيها الكروموسوم X ذو المصدر**

**الأبوي**

**فاعلاً وخلايا أخرى ذات كروموسوم X فعال مصدره الأم.**

- لأن التعطيل يتم بشكل عشوائي في الخلايا الجسمية.

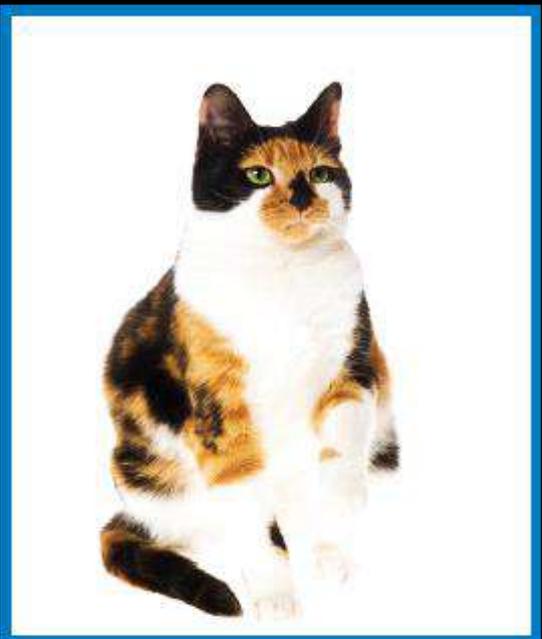
**أذكر مثال لعدم فاعلية الكروموسوم X.**

- الجين الذي يتحكم بلون الفرو يقع على الكروموسوم X.

**علل / يمكن أن يكون لون فرو القطعة الأنثى أسود وبني وأبيض في حين**

**تكون بقع فرو الذكر بقع من لون واحد.**

- لأن الجين الذي يتحكم بلون الفرو يقع على الكروموسوم X.



(شكل 65)

يتحكم جين على الكروموسوم X بلون فرو هذه القطعة.



للمتابعة سوي إسكان



صفوة معلمي الكويت

## الجينات والأليآت السائدة، المتنحية والمشاركة: ص ٨٠

**صح أم خطأ:** كل جين له نمطين أو شكلين وهما الأليلين. (صح)

**قارن بين الأليل السائد والأليل المتنحي:**

وجه المقارنة	الأليل السائد	الأليل المتنحي
متى يظهر التركيب الظاهري	يظهر سواء كان التركيب الجيني متشابهة اللاقحة أو متباين اللاقحة	لا يظهر إلا إذا كان التركيب الجيني متشابهة اللاقحة.
مثال	صفة الشكل الحر لشحمة الأذن	صفة الشكل الملتحم لشحمة الأذن.

**علل / شحمة الأذن الملتحمة لا تظهر عند الإنسان إلا في حالة التركيب الجيني المتشابهة اللاقحة.**

- لأن المسؤول عن شكل الأذن الملتحمة أليل متنحي فلا تظهر في التركيب الظاهري إلا إذا كانت متشابهة اللاقحة.

**ما المقصود بـ الهيموجلوبين Hb؟** - هو بروتين يتكون من ارتباط بروتين بيتا جلوبيين مع الهيم.

**أين يوجد الهيموجلوبين** - يوجد بكريات الدم الحمراء وهو المسؤول عن نقل الأكسجين بالجسم.

يوجد بكريات الدم الحمراء وهو المسؤول عن نقل الأكسجين بالجسم.

**صح أم خطأ:** جين بيتا هيموجلوبين HBB الموجود على الكروموسوم رقم ١١ يشفر إلى بروتين بيتا جلوبيين. (صح)

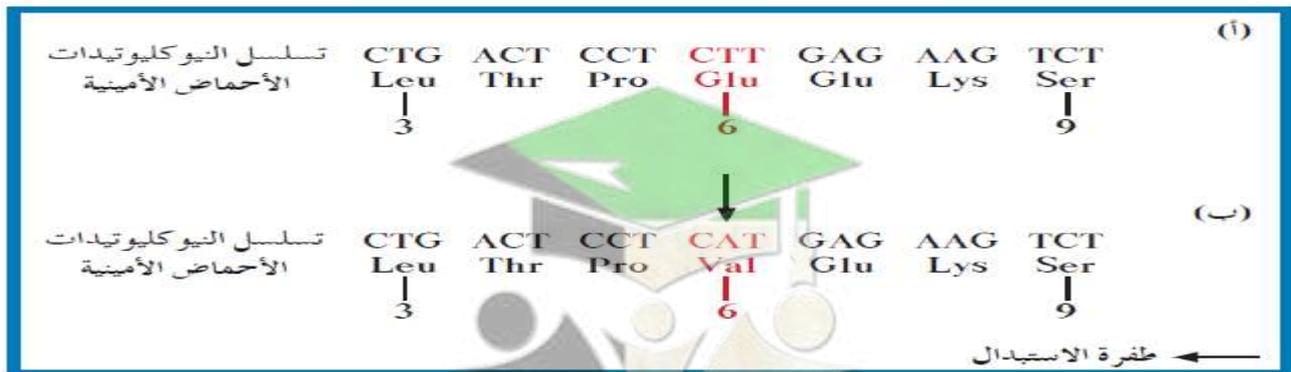
**قارن بين حالات الهيموجلوبين الثلاثة التالية:**

المقارنة	هيموجلوبين سليم	فقر دم متوسط	فقر الدم المنجلي
التركيب الجيني	Hb <sup>N</sup> و Hb <sup>N</sup>	Hb <sup>N</sup> و Hb <sup>S</sup> سيادة مشتركة	Hb <sup>S</sup> و Hb <sup>S</sup>
أداء وظيفته	تتكون به كريات دم حمراء سليمة قادرة على أداء وظيفتها.	تتكون به كريات دم حمراء سليمة قادرة على أداء وظيفتها وأخرى منجلية الشكل غير قادرة على أداء وظيفتها.	تتكون به كريات دم حمراء غير سليمة منجلية الشكل غير قادرة على أداء وظيفتها.

**ماذا يحدث عند حدوث طفرة في الجين (HBB)؟** - إنتاج بروتين بيتا جلوبيين غير سليم وتكون هيموجلوبين غير طبيعي يكون

غير قادر على أداء وظيفته وتعرف هذه الحالة (بمرض فقر الدم المنجلي).

**علل / حدوث مرض فقر الدم المنجلي.** - بسبب حدوث طفرة في الجين بيتا هيموجلوبين فيتكون بيتا جلوبيين غير سليم.



(شكل 67)

تسلسل جزء من شريط حمض DNA لجين بيتا هيموجلوبين (HBB) سليم (i) وآخر طافر (ب) والأحماض الأمينية المشتق لها.

**حدد الأنماط الجينية والظاهرية في نسل زوجين لدى كل منهما التركيب الجيني Hb<sup>N</sup> Hb<sup>S</sup>.**

أحد الآباء	Hb <sup>N</sup>	Hb <sup>S</sup>
Hb <sup>N</sup>	Hb <sup>N</sup> Hb <sup>N</sup>	Hb <sup>N</sup> Hb <sup>S</sup>
Hb <sup>S</sup>	Hb <sup>N</sup> Hb <sup>S</sup>	Hb <sup>S</sup> Hb <sup>S</sup>



للمتابعة سوي إسكان

## ٢- دراسة سجل النسب: ص ٨١

علل / صعوبة دراسة الصفات الموروثة وانتقالها عند الإنسان. أو (ما هي أسباب صعوبة دراسة الصفات الموروثة وانتقالها عند

الإنسان؟) ساطان

١- بسبب: ١- كثرة الجينات التي تتحكم بها.

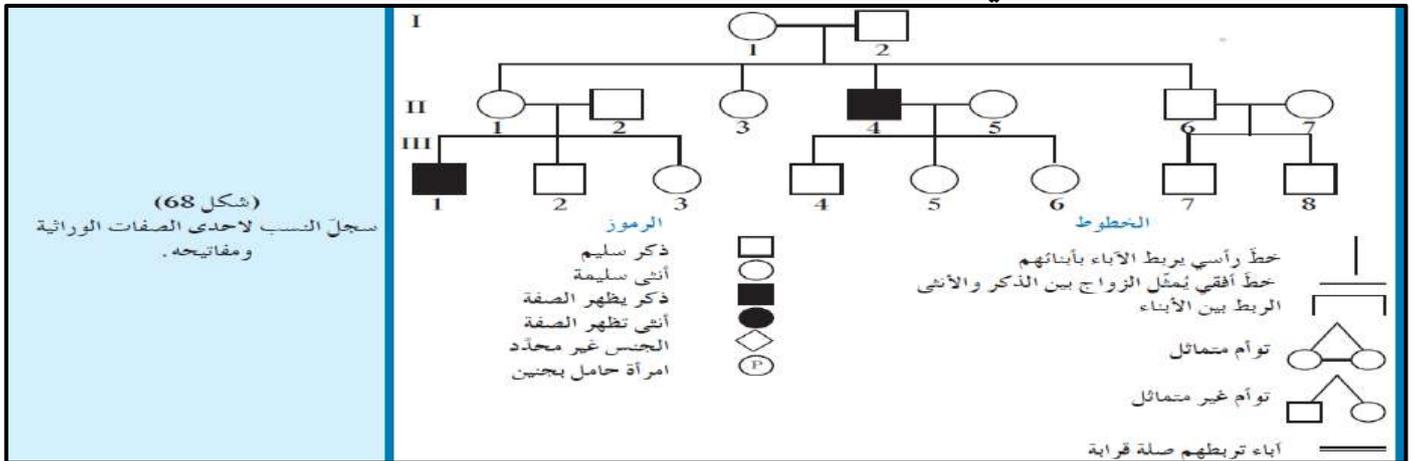
٢- طول الفترة الواقعة بين جيل وآخر.

٢- كتب المصطلح العلمي: مخطط يوضح كيفية انتقال الصفات من جيل إلى آخر في العائلة، ويسمح للعلماء بتتبع ما قد يحصل من اختلالات وأمراض وراثية فيها. (سجل النسب)

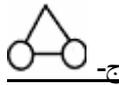
علل / يتتبع العلماء من خلال سجل النسب ما قد يحصل من اختلالات وأمراض وراثية عند عائلة ما .

- لأن سجل النسب عبارة عن مخطط يوضح كيفية انتقال الصفات من جيل إلى آخر في العائلة.

ملحوظة لا بد من دراسة وحفظ الرموز التي بالجدول التالي ويأتي بها السؤال كالتالي: أكتب ما يدل عليه كل رمز من الرموز الآتية:



اختر الإجابة الصحيحة: واحد من الأشكال التالية يمثل التوأم المتماثل في سجل النسب:



## ٣- الاضطرابات الجينية: ص ٨٢

عدد أنواع الاضطرابات الجينية:

## تصنيف الاضطرابات الجينية



## ١,٣- الأمراض الوراثية غير المرتبطة بالجنس: ص ٨٢

## عدد أنواع الأمراض الوراثية غير المرتبطة بالجنس: سلطنة

(١) أمراض ناتجة من أليلات متنحية.

(٢) اضطرابات ناتجة من أليلات ذات سيادة مشتركة.

(أ) أمراض ناتجة من أليلات متنحية: ص ٨٢متي تظهر الأمراض الوراثية الناتجة من أليلات متنحية؟

- في حالة وجود أليلين متنحيين متماثلين فقط، أي يكون التركيب الجيني للفرد متشابه اللاحقة لهذه الأليلات.

أذكر بعض الأمثلة للأمراض الناتجة من أليلات متنحية.

(١) المهاق. (٢) التليف الحويصلي. (٣) الجلاكتوسيميا. (٤) الفينيل كيتونوريا. (٥) البله المميت.

قارن بين مرض الفينيل كيتونوريا ومرض البله المميت:

المقارنة	مرض الفينيل كيتونوريا (pku)	مرض البله المميت
السبب	ينتج عن أليل غير سليم متنح محمول علي الكروموسوم رقم ١٢	أليل متنح محمول على الكروموسوم رقم ١٥
ما ينتج عنه	نقص إنزيم فينيل الأنين هيدروكسيلييز الذي يكسر الفينيل الأنين، وهو حمض موجود في الحليب وأطعمة أخرى.	نقص نشاط إنزيم هيكسوسامينيداز الذي يؤدي دورا في تكسر مادة الجانجليوسايد الدهنية.
الأعراض	إذا ورثه طفل قد يتراكم الفينيل الأنين في أنسجته خلال السنوات الأولى من حياته، ما يسبب له تخلفا عقليا شديدا.	يؤدي عدم تكسير مادة الجانجليوسايد الدهنية إلى تراكمها في الخلايا العصبية في الدماغ و الحبل الشوكي و الحاق الضرر بها، وتكون أعراضه كالتالي: (١) فقدان السمع والبصر. (٢) ضعف عضلي وعقلي. (٣) يؤدي إلى الموت في السنوات الأولى من الطفولة.
العلاج	عن طريق اتباع نظاما غذائيا يحتوى على أقل كمية ممكنة من الفينيل الأنين.	

اختر الإجابة الصحيحة: مرض وراثي نادر يؤدي إلى تراكم مادة الجانجليوسايد الدهنية في الخلايا العصبية للدماغ و الحبل الشوكي:

أ- فقر الدم المنجلي. ب- هانتنجتون. ج- البله المميت. د- التليف الحويصلي.

( ب ) أمراض ناتجة من أليلات سائدة: ص ٨٣

أذكر أمثلة للأمراض الناتجة من أليلات سائدة. (١) الدححة. (٢) هانتنجتون. (٣) ارتفاع كوليسترول الدم.

صح أم خطأ: يكفي وجود أليل غير سليم سائد واحد فقط ليظهر المرض أو الخلل عند الفرد. (صح)قارن بين مرض الدححة ومرض هانتنجتون:

المقارنة	مرض الدححة	مرض هانتنجتون
يصيب	يصيب الهيكل العظمي.	يصيب الجهاز العصبي.
الأعراض	- يسبب القزامة أي حيث يسبب تعظم غضروفي باطني يؤدي إلى قصر القامة بشكل غير طبيعي.	- يسبب فقدان التحكم العضلي و يؤدي إلى الوفاة. - لا تبدأ عوارضه في الظهور إلا في سن الثلاثين أو الأربعين.

اختر الإجابة الصحيحة: احدي الاضطرابات الجينية في الكروموسومات الجسمية لدى الإنسان و يسببها أليل سائد:

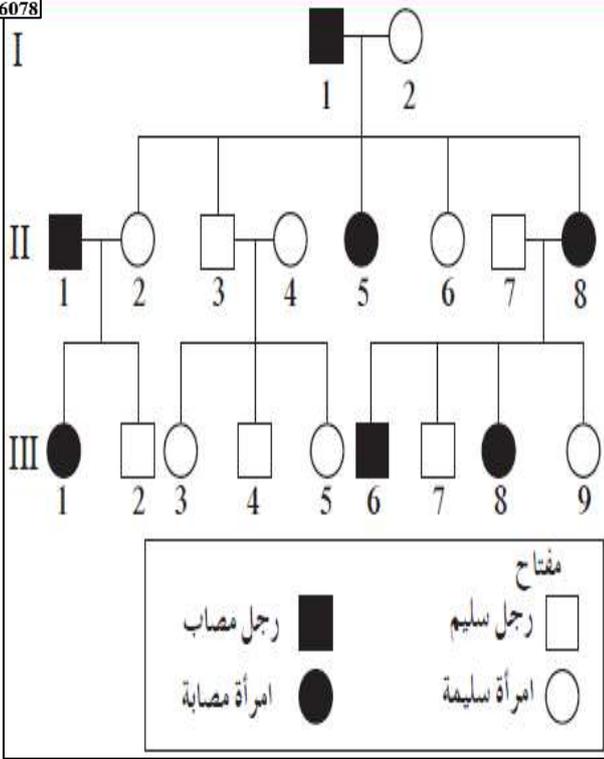
أ- المهاق. ب- الفينيل كيتونوريا. ج- الدححة. د- التليف.

علل / يكفي وجود أليل واحد غير سليم لإظهار مرض الدححة لدى الفرد.

- مرض الدححة ناتج عن أليل سائد لذلك فإن وجود أليل واحد فقط غير سليم سائد يكفي لإظهار المرض.

صح أم خطأ: ينتج مرض هانتنجتون عن أليل طافر سائد علي الكروموسوم رقم ٤. (صح)

صفحة من اللمة



الجيل	الأفراد	التركيب الظاهري	التركيب الجيني
الأول I	1	رجل مصاب	Hh
	2	امراة سليمة	hh
الثاني II	1	رجل مصاب	Hh
	2	امراة سليمة	hh
	3	رجل سليم	hh
	4	امراة سليمة	hh
	5	امراة مصابة	Hh
	6	امراة سليمة	hh
	7	رجل سليم	hh
	8	امراة مصابة	Hh
الثالث III	1	امراة مصابة	Hh
	2	رجل سليم	hh
	3	امراة سليمة	hh
	4	رجل سليم	hh
	5	امراة سليمة	hh
	6	رجل مصاب	Hh
	7	رجل سليم	hh
	8	امراة مصابة	Hh
	9	امراة سليمة	hh

## قارن بين الأمراض الناتجة من أليلات متنحية والأمراض الناتجة من أليلات سائدة:

وجه المقارنة	الأمراض الناتجة عن أليلات متنحية	الأمراض الناتجة عن أليلات سائدة
عدد الأليلات اللازمة ليظهر المرض أو الخلل	لا بد من وجود أليلين غير سليمين	يكفي وجود أليل واحد غير سليم سائد

## بعض الاضطرابات الجينية في الكروموسومات الجسمية لدى الإنسان

نوع الاضطراب	الاضطراب	الأعراض الرئيسية
اضطرابات ناتجة من أليلات متنحية	المهاق	نقص الصبغ في الجلد والشعر والعينين والرموش
	التليف الحويصلي	زيادة المادّة المخاطية في الرئتين والقناة الهضمية والكبد، زيادة احتمال الإصابة بالعدوى، وفاة الأطفال في حال لم يعالجوا
	الجلالكتوسيميا (ارتفاع الجالكتوز في الدم)	تراكم سكر الجالكتوز في الأنسجة، التأخر العقلي، تضور الكبد والعينين
	الفينيل كيتونوريا (PKU)	تراكم الفينيل ألانين في الأنسجة، نقص في صبغة الجلد الطبيعية وتخلّف عقلي
اضطرابات ناتجة من أليلات سائدة	مرض البله المميت	تراكم الدهون في الخلايا العصبية في الدماغ والحبل الشوكي، تخلّف عقلي، فقد البصر، ضعف عضلي، ووفاة حديثي الولادة
	الدحاحة	القزامة
	مرض هانتنجتون	تظهر أعراض المرض في منتصف عمر المصاب وتشمل التخلّف العقلي، القيام بحركات لا إرادية (اضطراب الجهاز العصبي)
اضطرابات ناتجة من أليلات ذات سيادة مشتركة	ارتفاع كوليسترول الدم	زيادة الكوليسترول في الدم، ومرض القلب
	مرض فقر الدم المنجلي	تترسب الهيموجلوبين وتكون غير قادرة على نقل الاكسجين، ما يؤدي إلى عدم تزويد أنسجة الجسم به ما يسبب تلف الدماغ والقلب ومختلف الأعضاء

**علل / وجد نمط خاص في وراثة الجينات بالكروموسومين X و Y .** - لأن هذين الكروموسومين يحددان الجنس.

**ما المقصود بالجينات المرتبطة بالجنس؟** - الجينات الواقعة على الكروموسومين الجنسيين X و Y.

**علل / تواجد معظم الجينات المرتبطة بالجنس على الكروموسوم X.**

- لأنه أكبر بكثير من الكروموسوم Y الذي يحتوي على عدد قليل من الجينات.

**علل / بعض الجينات المحمولة على الكروموسومين X و Y تتوارث كأنها جينات محمولة على كروموسومات جسمية.**

- لأنها تكون محمولة على الأجزاء المشتركة وتتواجد على كل منهما.

**صح أم خطأ:** الجين SRY يحمل على الكروموسوم الجيني Y وهي مسؤولة عن ظهور الصفات الجنسية لدى الذكور. (صح)

**عدد أنواع الأمراض الوراثية المرتبطة بالجنس.**

(١) الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتج من أليلات متنحية.

(٢) الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتج من أليلات سائدة.

(٣) الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي Y.

(١) الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتج من أليلات متنحية: ص ٨٥

**عدد أهم الأمراض المرتبطة بالكروموسوم X الناتجة عن أليلات متنحية.**

(١) مرض عمى الألوان. (٢) مرض نزف الدم (الهيموفيليا). (٣) وهن دوشين العضلي.

**علل / تكون نسبة عمى الألوان والهيموفيليا وهن دوشين العضلي بين الذكور أعلى مقارنة بالإناث.**

- لأن الذكور يملكون كروموسوم جنسي X واحد فقط، فكل الأليلات المرتبطة به تظهر عند الذكور حتي وأن كانت متنحية، أم الإناث فلا بد من توفر نسختين من الأليلات المتنحية لأن لديها كروموسومين جنسيين X.



للمتابعة سوي إسكان

صفوة معلم الكونت

المقارنة	مرض عمى الألوان	نزف الدم الهيموفيليا	وهن دوشين العضلي
<b>المفهوم</b>	- مرض وراثي لا يستطيع المصابون به تمييز الألوان بشكل واضح، وخصوصا اللونين الأخضر والأحمر.	- مرض وراثي يظهر على شكل خلل عوامل تخثر الدم، ما يؤدي إلى نزيف حاد في حالة الإصابة بجروح، وأحيانا إلى نزيف داخلي.	- مرض وراثي مرتبط بالجنس، ويتسبب به أليل متنح غير سليم لجين موجود على الكروموسوم الجنسي X ويتحكم في تكوين مادة <u>الديستروفين</u> ، وهي مادة بروتينية في العضلات.
<b>الأعراض</b>	- لا يستطيع تمييز الألوان بشكل واضح وخصوصا اللونين الأخضر والأحمر. - لا يرى الشخص المصاب أحيانا سوى اللون الأسود والرمادي والأبيض.	- خلل في تكوين المواد البروتينية المخثرة للدم. - نزيف حاد في حالة الإصابة بجروح. - أحيانا نزيف داخلي.	- يبدأ ظهور الأعراض في سنة الرابعة أو الخامسة. - ضعف عضلات الحوض ويصبح المصاب غير قادر على المشي أو القفز أو الجري. - ثم ينتقل التأثير إلى جميع عضلات الجسم. - قد تتطور الحالة إلى حد التوقف النهائي عن المشي.
<b>السبب</b>	- خلل يصيب جين واحد من عدة جينات مرتبطة برؤية الألوان يحملها الكروموسوم الجنسي X.	- وجود أليل متنح غير سليم لأحد الجينين المحمولين على الكروموسوم الجنسي X ما يسبب في خلل في تكوين المواد البروتينية المخثرة للدم.	- أليل متنح غير سليم لجين على الكروموسوم الجنسي X.
<b>العلاج</b>		عن طريق حقنهم ببروتينات التخثر الطبيعية.	
<b>نسبته بين الجنسين</b>	تكون نسبته بين الذكور أعلى مقارنة بالإناث	تكون نسبته بين الذكور أعلى مقارنة بالإناث	تكون نسبته بين الذكور أعلى مقارنة بالإناث.

**علل / الرجال المصابون بعمى الألوان لا يورثون الصفة إلى أبنائهم الذكور يورثونها لبناتهم الإناث.** - لأن الأليل المتنحي

يحمل على الكروموسوم X الرجال يورثون الذكور الكروموسوم Y بينما يرثون الكروموسوم X إلى بناتهم الإناث.

**علل / جين واحد لمرض نزف الدم كاف لإصابة الرجل بالمرض.**

- لأن الجين المسبب للمرض متنحي مرتبط بالصبغي X والرجل لا يحمل إلا صبغي X واحد في خلاياه. لذلك يستطيع الجين المتنحي الواحد أن يعبر عن نفسه في الرجل.

**علل / نسبة إصابة الذكور بمرض وهن دوشين العضلي أكبر من إصابة الإناث.**

- لأن الجين المسبب للمرض متنحي مرتبط بالصبغي X والرجل لا يحمل إلا صبغي X واحد في خلاياه. لذلك يستطيع الجين المتنحي الواحد أن يعبر عن نفسه في الرجل.

مفتاح	♂	♀	X <sup>d</sup>	Y
X <sup>N</sup> X <sup>d</sup> أنثى سليمة حاملة للخلل		X <sup>N</sup>	X <sup>N</sup> X <sup>d</sup>	X <sup>N</sup> Y
X <sup>d</sup> X <sup>d</sup> أنثى مصابة بعمى الألوان		X <sup>d</sup>	X <sup>d</sup> X <sup>d</sup>	X <sup>d</sup> Y
X <sup>N</sup> Y ذكر سليم				
X <sup>d</sup> Y ذكر مصاب بعمى الألوان				

(شكل 71)

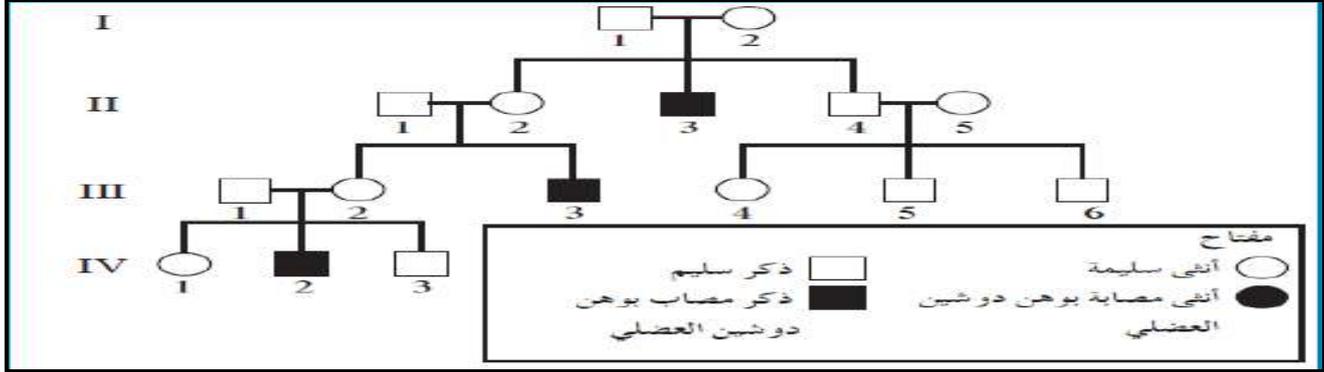
يتم التعبير عن الأليلات المرتبطة بالكروموسوم X دائما عند الذكور، لأن لديهم كروموسوم X واحد فقط، وبذلك الذكور الذين يستقبلون الأليل المتنحي (X<sup>d</sup>) مصابون بعمى الألوان. أما الإناث، فلا يصابن بعمى الألوان إلا إذا تلقين أليلين متنحين (X<sup>d</sup>X<sup>d</sup>).

**علل / الرجال يورثون مرض عمى الألوان إلى بناتهم ولكن قد لا تظهر الصفة عندهن.**

- البنات يرثن من الأب نسخة من الكروموسوم X الحامل لجين المرض ولكن حتى تظهر الصفة عندهن لا بد من وجود نسختين من الأليل المتنحي.

**علل / يتعرض مريض الهيموفيليا إلى نزيف حاد في حال إصابته بجروح.** - بسبب الخلل في عوامل تخثر الدم.

**فسر باستخدام أسس وراثين كيف يورث الرجال بناتهم صفة عمى الألوان بينما أحفادهم ترث منهم هذه الصفة.**



**(ب) الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتج من أليات سائدة: ص ٨٦**

**مرض الكساح المقاوم للفيتامين D:**

**نوع المرض** من الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتج من أليات سائدة.

**الأعراض** تشوه في الهيكل العظمي

**السبب** نقص في تكلس العظام.

**تعليلات** **علل / يختلف مرض الكساح المقاوم للفيتامين D عن غيره من أمراض الكساح.**

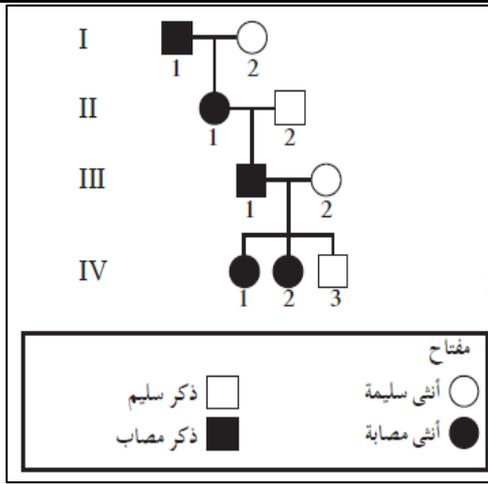
- لأنه لا يستجيب للعلاج بواسطة فيتامين D.

**علل / يكفي وجود أليل مرض الكساح المقاوم للفيتامين D على كروموسوم X واحد لينتقل من جيل إلى آخر.**

- لأنه الأليل المسبب له سائد.

**مثال** **سجل النسب لأربع أجيال لعائلة يعاني بعض أفرادها مرض كساح الأطفال المقاوم لفيتامين D:**

**ما هو التركيب الجيني لكل فرد من أفراد العائلة؟**



الجيل	الأفراد	التركيب الظهري	التركيب الجيني
الأول I	١	ذكر مصاب	$X^Ry$
	٢	أنثى سليمة	$X^rX^r$
الثاني ii	١	أنثى مصابة	$X^RX^r$
	٢	ذكر سليم	$x^ry$
الثالث iii	١	ذكر مصاب	$X^Ry$
	٢	أنثى سليمة	$X^rX^r$
الرابع IV	١	أنثى مصابة	$X^RX^r$
	٢	أنثى مصابة	$X^RX^r$
	٣	ذكر سليم	$X^rY$

**(ج) الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي Y: ص ٨٧**

**اذكر مثال لأمراض المرتبطة بالكروموسوم Y.** - مرض فرط إشعار صوان الأذن.

**ما هي أعراض مرض فرط إشعار صوان الأذن؟** - تتمثل بوجود شعر طويل وكثيف غير طبيعي على أطراف الأذنين.

**علل / لا يظهر مرض فرط إشعار صوان الأذن لدى الإناث المتحدرين من آباء مصابين بهذا المرض.** - لأن المرض مرتبط بالكروموسوم

الجنسي Y.

**ما المقصود بجينات هولاندرينك؟** - هي جينات موجودة على الكروموسوم Y ويعبر عنها عند الذكور فقط وتنتقل من الأب إلى

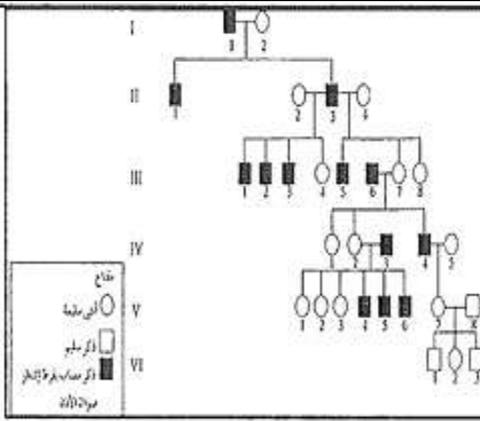
ابنه.

**علل / تنتقل جينات هولانديك من الأب لأبنائه الذكور دون الإناث.**

لأن هذه الجينات تكون مرتبطة بالكرموسوم الجنسي Y فقط، وهذا الكرموسوم لا يوجد إلا بالذكور.

**سجل نسب لعائلة يعاني معظم أبنائها الذكور مرض فرط إشعار صوان الأذن.**

**ما هو التركيب الظاهري والتركيب الجيني للأولاد نتيجة التزاوج بين V7 X V8 و 11 X 12 ؟**



الجيل	الأفراد	التركيب المظهري	التركيب الجيني
نتيجة تزاوج 11 X 12 أي الجيل الثاني	١	ذكر مصاب	XY <sup>h</sup>
	٢	أنثى سليمة	XX
	٣	ذكر مصاب	XY <sup>h</sup>
	٤	أنثى سليمة	XX
نتيجة تزاوج V7 X V8 أي الجيل السادس	١	ذكر سليم	XY
	٢	أنثى سليمة	XX
	٣	ذكر سليم	XY

**علل / تعتبر الأمراض الوراثية المرتبطة بالجنس أكثر شيوعاً عند الذكور منها عند الإناث.**

- لأن الذكور يملكون كرموسوم جنسي X واحد فقط، فكل الأليلات المرتبطة به تظهر عند الذكور حتى وإن كانت متنحية، أما الإناث فلا بد من توفر نسختين من الأليلات المتنحية لأن لديها كرموسومين جنسيين X.

**علل / الأب المصاب بمرض فرط إشعار صوان الأذن يورث المرض لأبنائه من الذكور دون الإناث.**

- لأن الجين المسؤول عن تلك الحالة مرتبط بالصبغي Y الذي يرثه الذكور من آبائهم.

**٤. من الجين إلى البروتين: ص ٨٨**

**عدد بعض الأمراض الناتجة عن تغير بروتين بسبب جين:** (١) التليف الحويصلي . (٢) فقر الدم المنجلي .

**٤.١ - التليف الحويصلي: ص ٨٨**

**اكتب المصطلح العلمي:** مرض وراثي شائع وغالباً ما يكون مميتاً، وينتج من أليل متنح موجود على الكرموسوم رقم ٧

(التليف الحويصلي).

**ما هي أعراض مرض التليف الحويصلي؟**

(١) تجمع مادة مخاطية كثيفة تسد ممراتهم التنفسية. (٢) مشاكل هضمية كثيرة.

**ما هي أسباب حدوث التليف الحويصلي؟**

- طفرة نقص لثلاث قواعد في الجين المنظم للتوصيل عبر الأغشية ما يتسبب في تكوين بروتين CFTR غير سليم، وفقدان القواعد الثلاث يزيل الفينيل الانين أحد الأحماض الأمينية في البروتين CFTR الذي ينثني بصورة غير صحيحة، ويصبح غير فاعل فيشكل عائقاً أمام نقل أيونات الكلور ويسبب عدم القدرة على نقل تلك الأيونات، لا تستطيع الأنسجة في الجسم تأدية وظيفتها بشكل صحيح.

**ما أهمية بروتين CFTR؟** - يسمح طبيعياً لأيونات الكلور (Cl<sup>-</sup>) بالمرور عبر الأغشية الخلوية.

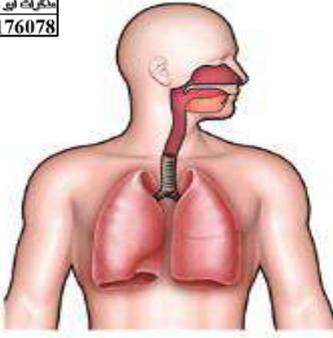
**علل / لا يظهر مرض التليف الحويصلي في الأفراد متبايني اللاقحة أي الذين يحملون نسخة واحدة من الجين أو الأليل غير السليم.**

- لأن وجود أليل سليم واحد يكفي لإنتاج ما يكفي من قنوات الكلور البروتينية التي تسمح للأنسجة بأن تعمل بشكل سليم.

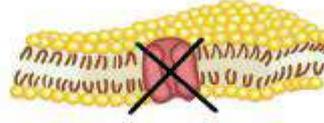
**علل / من المهم أن يكون مغطا المصابين بالتليف الحويصلي أقل كثافة في الرئتين.**

- لأن تقليل كمية المخاط يسهل عملية التنفس لدى الأشخاص المصابين بالتليف الحويصلي.

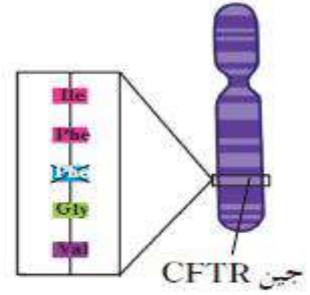
صفحة علم الكونت



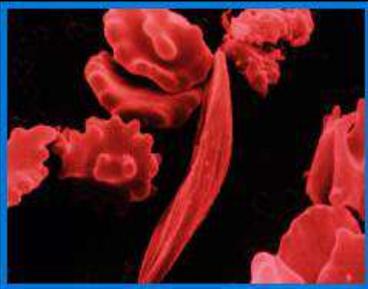
(ج) انسداد في الممرات  
التهوائية بسبب وجود مخاط  
كثيف



(ب) CFTR غير سليم لا  
يمكنه نقل أيونات الكلور عبر  
غشاء الخلية



(أ) نقص القواعد الثلاث يؤدي  
إلى غياب الحمض الأميني فينبيل  
الأنين من البروتين CFTR



(شكل 77)

يملك الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء  
خصائص غير طبيعية لدى المصابين بمرض فقر  
الدم المنجلي.  
كيف تختلف هذه الخلايا المنجلية عن كريات  
الدم الحمراء السليمة؟

## ٢.٤. مرض فقر الدم المنجلي: ص ٨٩

**علل / تسمية فقر الدم المنجلي بهذا الاسم.** - بسبب الشكل المنجلي لكريات الدم الحمراء.

### ما سبب حدوث مرض فقر الدم المنجلي؟

- اضطراباً ناتجاً عن أليلات ذات سيادة مشتركة، ناتج عن تغير قاعدة واحدة فقط هذا التغير يؤدي إلى استبدال حمض جلوماتيك DNA في تتابع حمض الأميني بـ حمض الفالين، فيصبح هيموجلوبينا غير سليم ويكون أقل ذوباناً عن الهيموجلوبين السليم، كما تشكل جزيئاته غير المؤكسجة سلسلة طويلة من الألياف التي تعطي الشكل المنجلي لكريات الدم الحمراء.

### عدد أعراض مرض فقر الدم المنجلي:

- تلف الأنسجة والخلايا في أعضاء كثيرة مثل الدماغ، القلب، الطحال، وقد يؤدي هذا المرض إلى الموت في حالات كثيرة.

### النتيجة

### ماذا يحدث في الحالات التالية:

- يظهر المرض عنده بشكل واضح وخطير.

**عند وجود أليلين معتلين لدى الفرد.**

- يظهر عنده المرض بشكل خفيف ما يدل على وجود سيادة مشتركة.

**عند وجود أليل سليم وآخر معتل لدى الفرد**

### علل / المصابون بمرض فقر الدم المنجلي قد يعانون من تلف الأنسجة والخلايا في أعضاء كثيرة مثل الدماغ، القلب، الطحال.

- لأن كريات الدم الحمراء عندهم تميل إلى أن تنكسر بسرعة، فتتحل مكوناتها، كما أنها تلتصق بالشعيرات الدموية، فتحول دون جريان الدم فيها ما يؤدي إلى حدوث هذه الأعراض.

### علل / مرض فقر الدم المنجلي اضطراباً ناتجاً عن أليلات ذات سيادة مشتركة.

- لأن الفرد الذي يمتلك أليل سليم وآخر معتل يظهر عنده المرض بشكل خفيف.

### علل / يظهر مرض فقر الدم المنجلي بشكل خفيف عند الفرد في حال وجود أليل سليم وآخر معتل.

- بسبب وجود السيادة المشتركة.

### قارن بين كريات الدم الحمراء السليمة وكريات الدم الحمراء المنجلية:

المقارنة	كريات الدم الحمراء السليمة	كريات الدم الحمراء المنجلية
الشكل	مقعرة الوجهين	لها أشكال منحنية مستطيلة
الوظيفة	تحمل غاز الأوكسجين إلى الخلايا	تفقد القدرة على حمل كمية كافية من الأوكسجين.
نوع الهيموجلوبين	سليم	غير سليم

للمتابعة سري إسكان

المقارنة	الهيموجلوبين السليم	الهيموجلوبين الغير سليم
نوع الأليل	أليل سليم	أليل معتل
التكوين	يحتوي على بروتينات سليم وهيم	يستبدل الحمض الأميني جلوماتيك بحمض الفالين
الذوبان	أكثر ذوباناً	أقل ذوباناً

**علل / كريات الدم الحمراء تستطيع حمل أكبر قدر من الأكسجين.**

- لأنها تتكون من بروتينات وهيم الذي يرتبط به الأكسجين.

**علل / الهيموجلوبين غير السليم يعطي الشكل المنجلي لكريات الدم الحمراء.**

- لأن جزيئاته غير المؤكسجة تشكل سلسلة طويلة من الألياف التي تعطي الشكل المنجلي لكريات الدم الحمراء.

**علل / يظهر الإفريقيين متبايني الالفة لمرض فقر الدم المنجلي مقاومة شديدة لمرض الملاريا. أو علل / أليل فقر الدم المنجلي مفيداً**

**للمصابين بهذا المرض.**

- بسبب تكسر كريات الدم المنجلية فتؤدي إلى التخلص من الكائن الطفيلي الذي يسبب الملاريا وهو يعيش عادة عالية على كريات الدم الحمراء السليمة.

**٥. مخاطر زواج الأقارب: ص ٩٠**

**علل / خطورة زواج الأقارب. أو ( علل / قد يولد أطفال يعانون من أمراضاً وراثية يصعب شفاؤها من أب وأم غير مصابين.)**

- لأنهم قد يحملون مرضاً وراثياً متنحياً لا تظهر أعراضه إلا عند اجتماع الأليلان.

**اذكر مثال للأمراض الوراثية التي تنتج من زواج الأقارب.**

- مرض تكسر الدم الوراثي الذي يفرض على المصابين به نقل دم شهرياً.

**علل / يفضل زواج الأفراد الذين لا تربطهم صلة قرابة عن زواج الأقارب.**

- لأن الزواج بين الأفراد الذين لا تربطهم صلة قرابة، فقد ينتج أفراداً هجيناً سليمة، تحجب فيها الأليلات السليمة السائدة الصفات التي تحملها الأليلات المتنحية لذلك تتضاءل نسبة ظهور الأمراض بين هذه الأجيال، على عكس زواج الأقارب يزيد نسبة ظهور الأمراض الوراثية التي تسببها الأليلات المتنحية.

**علل / ارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض الوراثية كلما زادت نسبة زواج الأقارب من جيل الأخر.**

- لأن زواج الأقارب يعطي فرصة كبيرة لظهور الأليلات المتنحية الضارة في الأجيال الجديدة.

**علل / تتضاءل نسبة ظهور الأمراض عند زواج الأفراد الذين لا تربطهم صلة قرابة.**

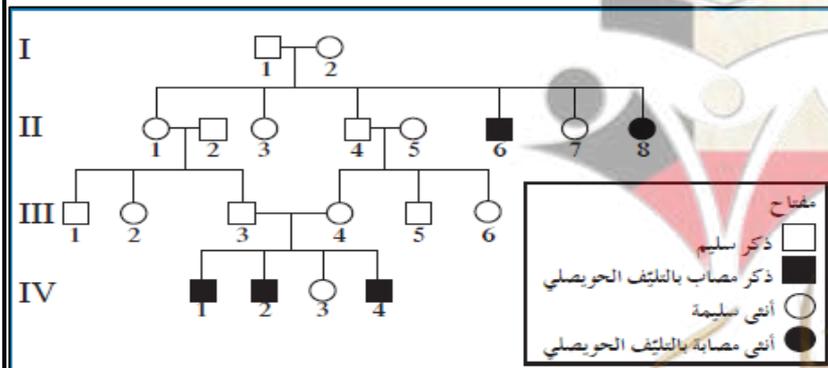
- لأن الأليلات السليمة السائدة تحجب الصفات التي تحملها الأليلات المتنحية فتنتج أفراداً هجيناً سليمة.

**التفكير الناقد: يوضح الشكل التالي سجل النسب لعائلة يعاني بعض أفرادها التليف الحويصلي.**

**(أ) هل سبب المرض أليل متنحي لأن الزوجين ١١ و ١٢ سليمان وأنجبا ولدين مصابين للمرض .**

**(ب) علل / ارتفاع نسبة الإصابة بين أفراد الجيل الرابع.**

- ارتفعت نسبة الإصابة بمرض التليف الحويصلي بسبب زواج الأقارب في العائلة.





**ما أهمية تقنية تحديد إطار القراءة المفتوحة؟**

- استخدمها علماء علم الأحياء في أبحاثهم التي جعلتهم يتوصلون إلى معرفة الجينات وعددها، بالإضافة لتقنيات متعددة أخرى.

**ما المقصود بـ تقنية تحديد إطار القراءة المفتوحة؟**

- هي عبارة عن سلسلة قواعد حمض DNA التي يمكن أن تشكل جزءاً من عمل تتابع mRNA المسؤول عن تشفير بروتين معين.

**علل / الباحثون على إيجاد التتابعات الخاصة لحمض DNA التي تعدد الحدود بين الإنترونات والإكسونات.**

- لمعرفة طول الجين الحقيقي والكامل حيث أن الإنترونات تنسخ في شريط mRNA ولكنها غير مسؤولة عن تشفير البروتين فيتم قطعها في عملية تشذيب mRNA، على عكس الإكسونات تنسخ في شريط mRNA وتشفير البروتين.

**ما هي النتائج المترتبة على إيجاد التتابعات الخاصة لحمض DNA التي تعدد الحدود بين الإنترونات والإكسونات؟**

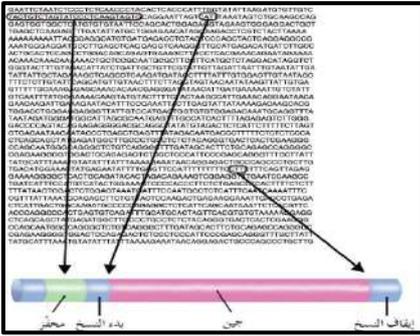
(١) معرفة طول الجين الحقيقي والكامل. (٢) تحديد محفز الجين ومواقع البدء لعملية النسخ.

**ما أهمية قيام الباحثون بتحليل معلومات الخاصة بتتابع حمض DNA؟**

- (١) تزودهم بمعلومات عن بعض السمات الأساسية للحياة.
- (٢) فهم تركيب الجينات الأساسية وكيفية التحكم بها.
- (٣) تطوير الأدوية الجديدة ومعالجة الأمراض.

**من خلال الشكل المقابل حدد في أي اتجاه يمكن لأنزيم بلمرة حمض RNA التحرك****لنسخ الجين؟**

- يتجه من المحفز باتجاه مواقع إيقاف النسخ.

**استخدامات مشروع الجينوم البشري : ص ٩٤**

**عدد أهم استخدامات مشروع الجينوم البشري:** (١) الفحص الجيني.

(٢) التشخيص قبل الولادة.

**١,٢- الفحص الجيني: ص ٩٤****ما أهمية الفحص الجيني؟ (علل / لجوء بعض الأشخاص المقبلين على الزواج للفحص الجيني.)**

- (١) التأكد من إن كان الفرد يحمل جينات المرض وراثي أم لا.
- (٢) التأكد من احتمال إنجاب أطفال مصابين بأمراض جينية.

**ما أهمية التقنيات الحديثة المستخدمة في الإختبارات الوراثية؟**

- تستخدم لمعرفة الاختلافات بين الجينات السليمة وغير السليمة.

تقنيات شاملة	مسبارات حمض DNA مشعة	وجه المقارنة
تستخدم لكشف التغيرات في المواقع المقطوعة بإنزيم القطع والاختلافات في أطوال الجينات السليمة وغير السليمة.	تستخدم لكشف تتابعات معينة موجودة في الجين المسبب للأمراض.	الاستخدام

**- التشخيص قبل الولادة : ص ٩٥****ما أهمية تقنيات التشخيص قبل الولادة (للأجنة)؟**

- تسمح باكتشاف الأمراض مبكراً، ما يساعد أحياناً على إيجاد العلاج السريع لها، مثل حالة الفينيل كيتونوريا.

**عدد تقنيات التشخيص قبل الولادة:**

- (١) فحص السائل الأمنيوني.
- (٢) فحص خلايا من الأنسجة المشيمية.
- (٣) فحص حمض DNA الجنين قبل الولادة.



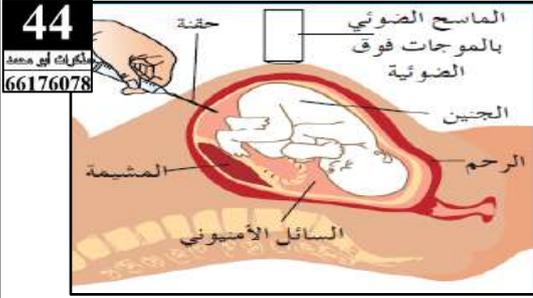
للمتابعة سري اسكن

## عدد خطوات تجهيز فحص السائل الأمنيوني:

- 1) يدخل الطبيب حقنة إلى داخل الكيس المحيط بالجنين عبر جدار بطن الأم.
- 2) يسحب عينة صغيرة من السائل الأمنيوني.
- 3) يقوم بإجراء الفحص الجيني.

## ادرس الشكل المقابل ثم أكتب اسم الجزء المشار إليه:

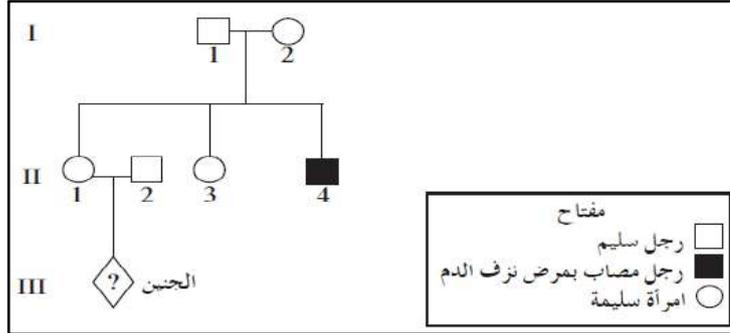
الجزء (أ) يشير إلى ... الرحم ... الجزء (ب) يشير إلى ... السائل الأمنيوني ...



## قارن بين فحص خلايا من الأنسجة المشيمية وفحص حمض DNA الجنين قبل الولادة:

وجه المقارنة	فحص خلايا من الأنسجة المشيمية	فحص حمض DNA الجنين قبل الولادة
الأهمية	إعداد نمط نووي للجنين ودراسته	التأكد من عدم وجود تشوهات كروموسومية كمتلازمة داون.

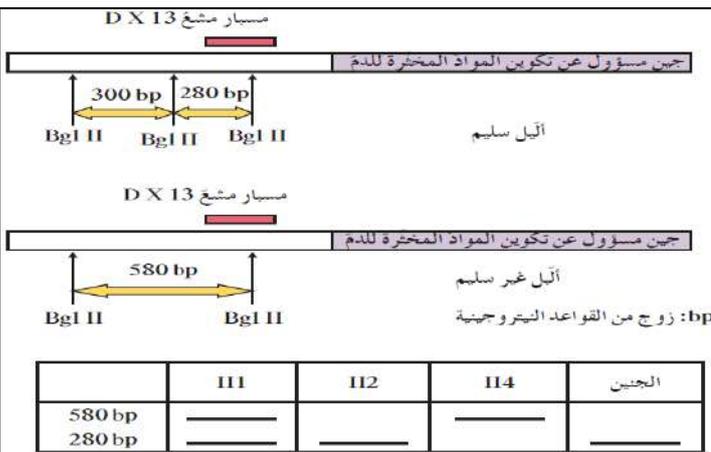
ما المقصود بمرض نزيف الدم (الهيموفيليا)؟ - مرض وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي X ونتج من أيل متنج.



يوضح سجل النسب في الشكل المقابل عائلة يعاني فرد منها مرض نزف الدم أو الهيموفيليا وقد سمحت التقنيات المخصصة للتشخيص قبل الولادة بتشخيص جنين الزوجين II2 و II1 بسبب إمكانية إصابته بالمرض.

## يوضح الشكل المقابل اختبارات التشخيص قبل الولادة حدد ما يتضمنه الشكل:

- 1) الأليلين السليم وغير السليم للجنين المسؤول عن تكوين المواد المخثرة للدم.
- 2) أماكن القطع لإنزيم القطع Bgl II
- 3) أماكن التصاق المسبار المشع DX13
- 4) نتائج الفصل الكهربائي للهلام لعدد من أفراد العائلة.



## من خلال تحليل نتائج تلك الاختبارات كما بالشكل هل كان الجنين مصاباً بالمرض أم لا؟

أماكن القطع لإنزيم القطع	التركيب الظاهري	الفرد	
Bgl II سلطان		III1	الأم
280 bp 580 bp	تحمل المرض وليست مصابة حيث: - أيل طبيعي على كروموسوم X. - أيل معتل على كروموسوم X الآخر.		
280 bp	ذكر سليم	II2	الأب
580 bp	ذكر مصاب	II4	خال الجنين
280 bp	ذكر سليم	III1	الجنين

علل / يستخدم العلماء مسبارات حمض DNA المشعة في الفحص الجيني.

- لكشف نتائج معينة موجودة في الجين المسبب للأمراض.

**البكتريوفاج (لاقم البكتيريا - الفاج):** نوع من الفيروسات يتكاثر داخل البكتيريا.

**النيوكليوتيد:** المكون الأساسي للأحماض النووية DNA و RNA ويتألف من سكر خماسي الكربون، مجموعة فوسفات، وقاعدة واحدة.

**قانون شار جاف:** ينص على أن كمية الأدينين A - كمية الثايمين T، كمية السيتوسين C = كمية الجوانين G).

**الحمض النووي الرايبوزي RNA:** جزيء يتألف من شريط مفرد من النيوكليوتيدات، يؤدي دوراً مهماً في نقل المعلومات الوراثية من حمض DNA الموجود داخل النواة إلى السيتوبلازم لتصنيع البروتين.

**الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA:** هو عبارة عن جزيء عملاق يشبه السلم الحلزوني، وهو يحمل المادة الوراثية في الخلية والمكون الأساسي للجينات والكروموسومات أي يحزن المعلومات اللازمة لعمل الخلايا.

**اللولب المزدوج:** هو جزيء ذو شريطين من النيوكليوتيدات ملتفين حول بعضهما البعض.

**شبكة التضاعف:** هي النقطة التي يتم عندها فصل اللولب المزدوج، وتبدأ منها إنزيمات تضاعف حمض DNA.

**تضاعف حمض DNA:** هو العملية التي تحدث قبل انقسام الخلية وتضمن أن كل خلية ناتجة سوف تحتوي على نسخة كاملة ومتطابقة من جزيئات حمض DNA.

**الجينات:** هو مقاطع من حمض DNA مكونة من تتابعات من النيوكليوتيدات (القواعد النيتروجينية) ويشكل هذا التتابع شفرة تصنيع البروتينات في الخلية الحية.

**النسخ:** هو عملية نقل المعلومات الوراثية من شريط DNA إلى شريط RNA رسول (mRNA).

**إنزيم بلمرة حمض DNA:** هو إنزيم يتحرك أثناء عملية التضاعف على طول كل من شريطي حمض DNA ويضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحسب نظام ازدواج القواعد.

**الترجمة:** هي العملية التي عن طريقها تتحول لغة قواعد الأحماض النووية إلى لغة البروتينات (الأحماض الأمينية).

**حمض mRNA الأولي:** نسخة من حمض DNA في صورة mRNA تحتوي على إكسونات وإنترونات.

**تشذيب حمض RNA:** هو عملية يتم في خلالها إزالة الإنترونات من حمض mRNA وربط الإكسونات بعضها ببعض قبل أن يغادر حمض mRNA نواة الخلية.

**الإكسون:** أجزاء من حمض DNA أو حمض RNA تشفر إلى بروتينات.

**الإنترون:** أجزاء من حمض DNA أو حمض RNA لا تشفر إلى بروتينات.

**الشفرة الوراثية:** اللغة التي تدخل في تركيب mRNA وهي ذات أربعة حروف تمثل أربعة قواعد هي (A,U,C,G)

**الكودون (الشفرة):** هو مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات على mRNA تحدد حمضاً أمينياً معيناً.

**كودون البدء:** يحدد بدء تصنيع البروتين من خلال استدعاء الحمض الأميني ميثيونين.

**كودونات التوقف:** ثلاثة كودونات لا تشفر (لا تترجم) حمض أميني وتدل على التوقف وتحدد نهاية سلسلة عديد الببتيد.

**عملية الترجمة:** هي عملية فك الشفرة في mRNA لتكوين سلسلة عديد الببتيد.

**مقابل الكودون:** هو مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات يحملها tRNA في خلال عملية الترجمة وتكون متكاملة مع

الكودون الذي يحملها mRNA وفي طرفه الثاني الحمض الأميني المشفر له.

**الرايبوسوم المفعّل:** عبارة عن تركيب يتكون من ارتباط mRNA مع الوجدتين الكبرى والصغرى وأول tRNA.

**عملية تصنيع البروتين:** هي العملية التي يتم فيها تجميع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد في خلال عملية الترجمة.

**التعبير الجيني:** يبدأ عمل الجين (يعبر عن نفسه) عند تنشيطه ويؤدي إلى تصنيع الخلية البروتين الذي يتحكم هذا الجين بإنتاجه.

**إنزيم بلمرة حمض RNA:** هو إنزيم يضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط mRNA أثناء عملية النسخ.

**المحفز:** هو جزء من حمض DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA الذي يقوم بنسخ حمض DNA إلى mRNA.

**الكابح:** هو بروتين يرتبط بحمض DNA ليووقف عمل الجينات.

**التعبير الجيني الانتقائي:** أي أن بعض الجينات فقط في كروموسومات حقيقيات النواة تعمل (تنشط ويحدث لها نسخ)، أما باقي الجينات فمتوقفة عن العمل بشكل دائم أي مثبطة ولا يحدث لها نسخ.

**عوامل النسخ:** هي بروتينات منظمة وظيفتها تنشيط عملية نسخ حمض DNA، مثل بروتين ارتباط TATA.

**العوامل القاعدية:** بروتينات ترتبط بواسطة (بروتين ارتباط ATAT) بتتابع قصير من النيوكليوتيدات يسمى (صندوق TATA) موجود على المحفز.

**بروتين ارتباط TATA:** أحد العوامل القاعدية يربطها بصندوق TATA على المحفز.

**صندوق TATA:** تتابعات قصير من النيوكليوتيدات على المحفز.

**مركب عامل النسخ الكامل:** مركب يتكون من ارتباط العوامل القاعدية بالمحفز.

**مساعدة منشطات:** مجموعة من عوامل النسخ تربط العوامل القاعدية بالمنشطات.

**المنشطات:** بروتينات منظمة تعمل على ضبط عملية النسخ.

**المعززات:** قطع من DNA مكونة من آلاف النيوكليوتيدات في السلسلة المشفرة.

**الكابح:** بروتين منظم يرتبط بتتابعات نيوكليوتيدية على DNA تسمى الصامتات.

**الصامتات:** تتابعات من النيوكليوتيدات على DNA يرتبط بها الكابح.

**السيترويدات:** هي جزيئات مركبة من مادة دهنية تعمل كإشارة كيميائية، وهي هرمونات توجد في الفقاريات.

**هرمون الاستروجين:** هرمون مسؤول عن ظهور الخصائص الجنسية الثانوية عند الإناث.

**البروتين المستقبل:** بروتين موجود على الغشاء النووي يرتبط بالهرمون مكون مركب مستقبل للهرمون.

**المركب المستقبل للهرمون:** مركب يتكون من اتحاد هرمون الأستروجين مع البروتين المستقبل.

**البروتين القابل:** يرتبط بكل من المركب المستقبل للهرمون ببروتين ومناطق المعززة في حمض DNA، ما ينبه إنزيم بلمرة

حمض RNA لبدء عملية النسخ.

**الطفرة:** هي التغير في المادة الوراثية للخلية.

**الطفرات الكروموسومية:** هي طفرات تحدث في الكروموسومات الكاملة.

**الطفرة الكروموسومية التركيبية:** هي تغيرات في بنية الكروموسوم أو تركيبه.

**النقص:** يحدث عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءاً منه.

**الزيادة (التكرار):** تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المماثل له (النظير).

**الانتقال:** كسر جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مماثل (مغاير) له.



للمتابعة سوي إسكان

صفوة معلم الكونت

**الانقلاب:** استدارة جزء من الكروموسوم رأساً على عقب أي عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتصل بالكروموسوم نفسه في الاتجاه المعاكس.

**الطفرات الكروموسومية العددية:** هي طفرة كروموسومية تسبب اختلالاً في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن وتعرف باختلال الصيغة الكروموسومية.

**الطفرة الجينية:** هي تغيرات في تسلسل النيوكليوتيدات على مستوى الجين.

**طفرة النقطة:** الطفرة التي تؤثر في نيوكليوتيد واحد.

**طفرة إزاحة الإطار:** طفرة تحدث عندما يغير إدخال النيوكليوتيدات أو نقصها تتابع القواعد ما يؤدي إلى إزاحة إطار القراءة في الرسالة الوراثية.

**السرطان:** هو مرض يسبب نمواً غير طبيعي للخلايا.

**الورم:** كتلة من الخلايا تنشأ من تكاثر الخلايا السرطانية.

**الانبثاث:** انتشار الخلايا السرطانية إلى مواقع بعيدة عن موقعها الأصلي.

**جين الأورام:** الجين الذي يسبب سرطنة الخلايا.

**عوامل النمو:** هي بروتينات ناتجة عن تشفير (ترجمة) جينات طافرة في كروموسومات الإنسان تسبب الإصابة بالأورام.

**تغير موقع الجين:** يتغير موقع الجين على الكروموسوم بفعل الانتقال.

**خطأ في تضاعف حمض DNA:** خطأ في تضاعف حمض DNA ينتج عنه نسخ متعددة من جين عامل نمو مفرد.

**الطفرة الجينية:** حدوث طفرة في جين عامل النمو يسبب إنتاج كميات طبيعية من عامل النمو.

**العامل المسرطن:** هو عامل يسبب أو يميل إلى التسبب في حدوث السرطان.

**العامل المطفّر:** العامل في البيئة الذي يمكن أن يحدث طفرات في حمض DNA.

**القواعد الموازية:** هي عوامل مسرطنة تتشابه كيميائياً مع قواعد حمض DNA، ويمكنها أن تندمج مع جزيء DNA، ولأنها ليست مطابقة تماماً لقواعد حمض DNA فإنها تكون أزواج قواعد غير طبيعية وخللا في الرسالة الوراثية.

**الجينوم البشري:** هو المجموعة الكاملة للمعلومة الوراثية ويشمل عشرات الآلاف من الجينات.

**عدم فاعلية الكروموسوم X:** هي خاصية تعطيل الكروموسوم في الخلية X الأنثوية.

**بصمة DNA:** هي طريقة تستخدم لتحديد الحمض النووي الخاص لكل فرد وتظهر قطع حمض DNA على شكل خطوط

داكنة نتيجة لتجهيز حمض DNA مسبارات مشعة تظهر بالتصوير الإشعاعي الذاتي.

**الجينات المرتبطة بالجنس:** هي جينات واقعة على الكروموسومات الجنسية Y أو X.

**المسبار:** جزيء DNA قصير مفرد الشريط مرقم إشعاعياً أي مرتبطاً بصيغة مشعة تجعل المسبار مرئياً وهو بإمكانه الارتباط

بحمض DNA آخر ذي تتابع متكامل معه.

**الهيموجلوبين Hb:** هو بروتين يتكون من ارتباط بروتين بيتا جلوبيين مع الهيم.

**سجل النسب:** مخطط يوضح كيفية انتقال الصفات من جيل إلى آخر في العائلة، ويسمح للعلماء بتتبع ما قد يحصل من

اختلالات وأمراض وراثية فيها.

**وهن دوشين العضلي:** هو مرض وراثي مرتبط بالجنس، يتسبب به أليل متنح غير سليم لجين موجود على الكروموسوم الجنسي

X ويتحكم في تكوين مادة الديستروفين، وهي مادة بروتينية في العضلات.

**عمى الألوان:** هو مرض وراثي لا يستطيع المصابون به تمييز الألوان بشكل واضح وخصوصاً اللونين الأخضر والأحمر.

**جينات هولاندرليك:** هي جينات موجودة على الكروموسوم Y ويعبر عنها عند الذكور فقط وتنتقل من الأب إلى ابنه.

**التليف الحويصلي:** هو مرض وراثي شائع وغالباً ما يكون مميتاً وينتج من أليل متنح موجود على الكروموسوم Y.

**الجينوم:** هو مجموع الجينات الموجودة في ذوات الخلايا أي كامل المادة الوراثية المكونة من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (DNA) .

**مشروع الجينوم البشري:** محاولة لإعداد تتابع حمض DND البشري كله، بدأ تطبيقه في أكتوبر ١٩٩٠ من خلال تعاون بين وزارة الطاقة الأميركية ووكالة المعاهد الوطني الصحية، وتعاونت معظم الدول المتقدمة في المجال الطبي، وكان من المفترض أن يستمر المشروع ١٥ عاما، إلا أن انتهاءه أعلن سنة ٢٠٠٣ بفضل التقدم التكنولوجي السريع.

**تقنية تتابع اطلاق الزناد:** هي تقنية تعتمد على تجزئة شريط DNA الأساسي وبشكل عشوائي إلى قطع صغيرة ومن ثم نسخها وتحديد تتابع القواعد لكل منها.

**تقنية تحديد إطار القراءة المفتوحة:** هي عبارة عن سلسلة قواعد حمض DNA التي يمكن أن تشكل جزءا من عمل نتابع mRNA المسؤول عن تشفير بروتين معين.

**مرض نزيف الدم (الهيموفيليا):** مرض وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي X وناتج من أليل متنح.

هو مرض وراثي يظهر على شكل خلل عوامل تخثر الدم، ما يؤدي إلى نزيف حاد في حالة الإصابة بجروح، وأحيانا إلى نزيف داخلي.



للمتابعة سري إسكان

